INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

BRUNO LUCIANO PRIMESZ
REGINALDO DA SILVA LEME

TRAFFIC TICKET: Sistema para emissão de infrações de trânsito

Bragança Paulista
2017

BRUNO LUCIANO PRIMESZ

REGINALDO DA SILVA LEME

TRAFFIC TICKET: Sistema para emissão de infrações de trânsito

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Bragança Paulista, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientadora: Prof.ª Dra. Letícia Souza Netto Brandi.

Bragança Paulista

2017

L384t Lauria, Bruno Luciano Primesz,
Traffic Ticket: sistema para emissão de infrações de trânsito / Bruno Luciano Primesz Lauria, Reginaldo da Silva Leme. -- Bragança Paulista : IFSP-BRA, 2017.
106f.

Monografia (Tecnólogo)– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Bragança Paulista, 2017.
Orientador: Profa. Dra. Letícia Souza Netto Brandi.

1.Administração Pública. 2.Dispositivos móveis. 3Agente de Trânsito. 4. Infração de Trânsito. I.Leme, Reginaldo da Silva. II.Título.

CDD 005.3

BRUNO LUCIANO PRIMESZ

REGINALDO DA SILVA LEME

TRAFFIC TICKET: Sistema para emissão de infrações de trânsito

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Bragança Paulista como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Aprovado pela Banca Examinadora em 20 de junho 2017.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.ª Dra. Leticia Souza Netto Brandi
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus B. Paulista.
Orientadora

Prof. Dr. Luciano Bernardes de Paula
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus B. Paulista.

Prof. Dr. Orlando Leonardo Berenguel
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus B. Paulista.

Eu, Bruno Luciano Primesz, dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Rogerio Lauria e Sonia da Luz Lauria, por me apoiarem o tempo inteiro com palavras e incentivo, e aos meus amigos e colegas de sala do Curso Tecnólogo Análise e Desenvolvimento de Sistemas por me ajudarem em toda essa jornada.

Eu, Reginaldo da Silva Leme, dedico este trabalho ao meu amado pai, Antônio da Silva Leme Junior (em memória), a minha mãe, Maria de Lourdes Cenciani Leme, meu irmão, Ronaldo Ambrosino da Silva Leme e minha esposa, Flávia de Miranda, pelo carinho, dedicação e amor durante toda minha jornada até aqui, dando-me apoio em todos os momentos necessários e acreditando no meu potencial. Dedico também a todos os Professores pela confiança depositada e aos colegas de sala pelo companheirismo e amizade durante essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos proporcionar mais essa conquista em nossas vidas.

Agradecemos especialmente à nossa orientadora, Prof.ª Dra. Letícia Souza Netto Brandi, por acreditar no nosso projeto e nos guiar em todo o processo de sua execução e conclusão.

Agradecemos com muito carinho aos professores Dr. Orlando Leonardo Berenguel e Ma. Eliane Andreoli Gorgonio dos Santos, que souberam conduzir com maestria a efetivação desse Trabalho de Conclusão de Curso, dando-nos suporte em todos os momentos de dúvidas, auxiliando-nos com seus conhecimentos técnicos na realização da revisão textual, contribuindo assim sobremaneira para que este projeto fosse concluído.

Agradecemos profundamente ao Prof. Dr. Luciano Bernardes de Paula pela contribuição no desenvolvimento do aplicativo, fornecendo-nos grande material e apoio técnico.

Agradecemos ainda a todos os professores do Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Bragança Paulista, que durante toda a caminhada estiveram presentes, dando-nos todo o apoio necessário para que este momento viesse a se concretizar.

Deixamos aqui nosso acalanto e agradecimento aos nossos familiares, por todo apoio durante essa jornada, os quais sempre estiveram presentes e participando ativamente em nossas lutas, conquistas, derrotas e, sobretudo, conduzindo-nos na direção certa nos momentos de dificuldades e indecisão.

Por fim, deixamos também nossos sinceros agradecimentos aos colegas de faculdade, que estiveram todos os dias conosco em sala de aula, dividindo e compartilhando os momentos de alegria e descontração, compartilhando cada novo

conhecimento adquirido, tirando dúvidas uns com os outros, deixando um laço de amizade verdadeiro que se perdurará pelo resto de nossas vidas.

“Se você encontrar um caminho sem obstáculos, ele provavelmente não leva a lugar nenhum.”

(Frank Clark)

RESUMO

Os *softwares* já fazem parte do cotidiano das pessoas, seja no seu uso diário pelo celular, nas agências bancárias, na realização de cirurgias, nos aviões, enfim, em qualquer local sua utilização já é algo comum e parte integrante de nossas vidas. Nos últimos 30 anos a Administração Pública vem passando por uma enorme mudança no que diz respeito à implementação de novas tecnologias, tendo como foco principal fornecer ao cidadão e à administração novas ferramentas para auxiliar nos mais diversos serviços prestados. É por esse contexto que o presente trabalho foi pautado, propondo o uso e integração de uma ferramenta tecnológica para aplicação de infrações de trânsito, mediante o uso de dispositivos móveis, propiciando com isso maior controle de cada infração emitida e um armazenamento e organização virtual de todos os documentos elaborados. Este projeto busca, ainda, permitir a redução do uso de papel impresso para confecção das infrações, dando maior celeridade ao envio dos dados, mitigando erros de preenchimento manual, permitindo também o envio das infrações através do uso da internet, assegurando maior velocidade na obtenção dos dados pelos órgãos responsáveis pela aplicação da multa aos infratores.

Palavras-chave: Administração Pública. Dispositivos Móveis. Agente de Trânsito. Infração de Trânsito.

ABSTRACT

The Software is already part of people's everyday life, whether in their daily use by cell phone, in bank branches, in surgeries, on planes, and in any place its use is already common and part integrated in our lives. In the last 30 years, the Public Administration has undergone a huge change in the implementation of new technologies, with the main focus being to provide to the citizen and the administration new tools to aid in the most diverse services provided. It is in this context that the present work was based, proposing the use and integration of a technological tool for the application of traffic violations, through the use of mobile devices, thus providing greater control of each infraction issued and a virtual storage and organization of all the documents produced. This project also seeks to reduce the use of printed paper for the preparation of infractions, speeding up the sending of data, mitigating errors of manual filling, and also allowing the sending of infractions through the use of the Internet, ensuring a faster data collection by the administrative body responsible for applying the fine to the offenders.

Keywords: Public Administration. Mobile Devices. Traffic Agent. Traffic Violation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Levantamento de Requisitos 38
Quadro 2 – Caso de Uso 1 43
Quadro 3 – Caso de Uso 2 44
Quadro 4 – Caso de Uso 3 47
Quadro 5 – Caso de Uso 4 49
Quadro 6 – Caso de Uso 5 50
Quadro 7 – Caso de Uso 6 51
Quadro 8 – Caso de Uso 7 52
Quadro 9 – Caso de Uso 8 54
Quadro 10 – Caso de Uso 9 55
Quadro 11 – Código criação banco de dados interno 72
Quadro 12 – Código impressão da Infração de Trânsito 84
Quadro 13 – Código para exibição da Infração confeccionada 87
Quadro 14 – Verificação de conexão com Internet 88
Quadro 15 – Laço verificar conexão com Internet 89
Quadro 16 – Encerrar Serviço 90

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Evolução do uso Sistemas Operacionais em *Smartphones* no Brasil.....34
Figura 2 – Cenário arquitetura proposta do sistema *Traffic Ticket*.....37
Figura 3 – Cenário da arquitetura implementada para simulação de produção.....38
Figura 4 – Diagrama de Casos de Uso.....43
Figura 5 – Diagrama de Classe de Análise.....59
Figura 6 – Diagrama de Classes de Projeto.....61
Figura 7 – Diagrama de Sequência Autenticar-se.....62
Figura 8 – Diagrama de Sequência Confeccionar Infração de Trânsito.....63
Figura 9 – Diagrama de Sequência Consultar dados Condutor/Proprietário.....64
Figura 10 – Diagrama de Sequência Consultar Dados dos Veículos.....64
Figura 11 – Diagrama de Sequência Consultar Enquadramentos da Infração.....65
Figura 12 – Diagrama de Sequência Remover Veículo.....66
Figura 13 – Diagrama de Sequência Recolha de CLA.....67
Figura 14 – Diagrama de Sequência Recolha de CNH.....68
Figura 15 – Diagrama de Sequência Recolha de Documentos.....69
Figura 16 – DER para armazenagem interna das Infrações.....70
Figura 17 – DER para armazenagem interna das Infrações Confeccionadas.....72
Figura 18 – Protótipo de Tela para Autenticação do Agente.....75
Figura 19 – Protótipo de Tela do Menu Inicial.....75
Figura 20 – Protótipo de Tela de Menu para confecção de infrações de trânsito para veículos abordados.....76
Figura 21 – Protótipo de Tela de Consulta de Dados do Veículo.....76
Figura 22 – Protótipo de Tela de Consulta de Dados do Condutor/Proprietário.....77
Figura 23 – Protótipo de Tela Local da Infração.....77
Figura 24 - Protótipo de Tela Dados da Infração.....78
Figura 25 – Protótipo de Tela Observações.....78
Figura 26 – Protótipo de Tela 1 – Influência de Álcool ou Substância Psicoativa.....79
Figura 27 – Protótipo de Tela 2 – Influência de Álcool ou Substância Psicoativa.....79
Figura 28 – Protótipo de Tela Consultar Código de Enquadramento.....80
Figura 29 – Protótipo de Tela Menu Recolha.....80

Figura 30 – Protótipo de Tela 1 – Recolha de Veículo 81
Figura 31 – Protótipo de Tela 2 – Recolha de Veículo 81
Figura 32 – Protótipo de Tela Recolha de CLA 82
Figura 33 – Protótipo de Tela Recolha de CNH 82
Figura 34 – Protótipo de Tela Recolha Documentos 83
Figura 35 – Protótipo de Tela Pesquisar Infrações 83
Figura 36 – Infração de Trânsito emitida 88
Figura 37 – Teste Login com campos vazios. 92
Figura 38 – Teste Login Inválido. 93
Figura 39 – Teste cadastrar campos vazios. 93
Figura 40 – Teste campos numéricos. 94
Figura 41 – Validar dados informados. 94
Figura 42 – Teste cadastrar infrações vazias. 95
Figura 43 – Navegação Menu 1 96
Figura 44 – Navegação Menu 2 96
Figura 45 – Navegação Menu Completo 97
Figura 46 – Fluxo do sistema manual x sistema automatizado 98
Figura 47 – Menu principal do sistema 99
Figura 48 - Cadastro do Condutor 100
Figura 49 – Cadastro do Local 100
Figura 50 – Cadastro de infrações 101
Figura 51 – Consulta de Infrações 1 101
Figura 52 – Consulta de Infrações 2 102
Figura 53 - Campo de Observações 102

ABREVIATURAS E SIGLAS

AIT – Auto de Infração de Trânsito

API – *Aplication Programming Interface*

CLA – Certificado de Licenciamento Anual

CNH – Carteira Nacional de Habilitação

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

DETRAN – Departamento Estadual de Trânsito

EGD – Estratégia de Governança Digital

EGov – Governo Eletrônico

IDE – *Integrated Development Environment*

IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores

JARI – Junta Administrativa de Recurso de Infração

MBFT – Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito

PRODESP – Processamento de Dados do Estado de São Paulo

RUP – *Rational Unified Process*

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16
1.1 Contextualização e Problema de Pesquisa 16
1.2 Objetivos 19
1.2.1 Objetivo Geral 19
1.2.2 Objetivos Específicos 19
1.3 Justificativa 20
1.4. Métodos de Pesquisa 20
1.5 Estruturação do Trabalho 21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 22
2.1 Administração Pública (organização) 22
2.2 Divisão Político-Administrativa Brasileira 23
2.3 Código de Trânsito Brasileiro 24
2.4 A aplicação do Código de Trânsito Brasileiro no Estado de São Paulo 29
2.5 A aplicação do Código de Trânsito Brasileiro nos Municípios 30
3 METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO 33
3.1 Produto Computacional 33
3.2 Técnicas e Ferramentas 33
3.2.1 Android Studio 33
3.2.2 SQLite 35
3.2.3 Back4App 35
3.2.4 O NinjaMock 36
3.3 Arquitetura do Sistema 36
3.4 Especificações do Produto 38
3.4.1 Requisitos 39
3.4.2 Casos de Uso 41
3.5 Análise e Projeto 57
3.5.1 Diagrama de Classe 57
3.5.2 Diagrama de Sequência 62
3.5.3 Modelagem do Banco de Dados 70
3.5.4 Protótipos de Interface 74
3.6 Implementação do Sistema 84
3.6.1 Emissão da Infração de Trânsito 84

3.6.2 Envio das Infrações ao Servidor 89
3.7 Validações e Testes do Sistema 91
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 98
4.1 Utilização do sistema e resultados 98
5 CONCLUSÃO 103
5.1 Cumprimento dos Objetivos Propostos 103
5.2 Trabalhos Futuros 103
REFERÊNCIAS 105

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Problema de Pesquisa

Nos últimos 30 anos, a Administração Pública vem passando por uma enorme mudança no que diz respeito ao uso de tecnologias para auxiliar nos mais diversos campos de atuação, tendo como ator principal de todas as ações o cidadão.

Através do Decreto Presidencial de 3 de abril de 2000[1] foi instituído o Programa de Governo Eletrônico do Estado brasileiro, com a finalidade de examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas às novas formas eletrônicas de interação.

Apesar de já haver várias ações isoladas na área de serviços ao cidadão oferecidos por meio da Internet, como a entrega de declarações do Imposto de Renda, divulgação de editais de compras governamentais, emissão de certidões de pagamentos e impostos, acompanhamento de processos judiciais e prestação de informações sobre aposentadorias e benefícios da previdência social, entre outros, tal Decreto visou à criação de um portal único de serviços à sociedade. Institui-se então o Grupo de Trabalho Interministerial, através da Portaria da Casa Civil nº 23 de 12 de maio de 2000[2].

O Grupo de Trabalho incorporou metas do programa “Sociedade da Informação”, coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, para análise e realização de diagnósticos visando à universalização de serviços, governo ao alcance de todos e infraestrutura avançada. A partir daí foram sendo desenvolvidos diversos avanços na execução do programa e novos rumos para o Governo Eletrônico.

As ações do programa de Governo Eletrônico (eGOV) priorizam o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para democratizar o

[1] Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2000/Dnn8917.htm>. Acesso em: 27 set. 2016.
[2] Disponível em: <https://www.governoeletronico.gov.br/documentos-e-arquivos/Portaria_Casa_Civil_da_Presidencia_da_Republica_n23_12_05_2000.pdf/view>. Acesso em: 27 set. 2016.

acesso à informação, visando ampliar o debate e a participação popular na construção das políticas públicas, como também aprimorar a qualidade dos serviços e informações públicas prestadas (Portal Governo Eletrônico, 2015).

A política de Governo Eletrônico do Estado brasileiro segue um conjunto de diretrizes baseadas em três ideias fundamentais: participação cidadã; melhoria do gerenciamento interno do Estado; e integração com parceiros e fornecedores.

Observa-se que o Governo Eletrônico busca fomentar e propiciar ferramentas para integração entre a Administração Pública e o cidadão através de políticas de dados abertos do governo brasileiro, as quais são geridas pelos órgãos governamentais e podem ser acessadas e usadas pelos cidadãos.

Há também o Portal de Serviços do Governo Federal, que é um ambiente centralizador de informações sobre documentos e serviços eletrônicos disponibilizados pelo governo federal com o objetivo de ampliar o acesso aos serviços, estimular a participação e o controle da sociedade e promover a melhoria da qualidade do atendimento prestado.

Destacam-se, ainda, os serviços de licenciamento de veículos e pagamento de Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), o registro de Boletins de Ocorrência via WEB, oferecido pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo e, mais recentemente, a possibilidade do contribuinte pagar impostos por meio do Receitanet, disponível no site da Receita Federal[3], além de diversas outras ferramentas existentes como: prestação de contas, divulgação de informações e dados referentes às despesas públicas, finanças, orçamentos aprovados, licitações em andamento e contratos em geral.

Conforme relatado, o Governo está sempre em busca de soluções que maximizem e melhorem os serviços prestados através da implantação de novas tecnologias, visando fornecer cada vez mais ferramentas digitais para maior comodidade do cidadão que as utiliza, bem como para a administração pública no quesito transparência e controle dos dados gerados.

Em 15 de janeiro de 2016 foi criada, por meio do Decreto nº 8.638/2016, a Política de Governança Digital no âmbito dos órgãos e das entidades da

[3] Disponível em: <https://portal.fazenda.sp.gov.br/servicos/Paginas/catalogo-de-servicos.aspx>. Acesso em: 27 set. 2016.

administração pública federal direta, autárquica e fundacional, visando gerar benefícios para a sociedade mediante o uso da informação e dos recursos de tecnologia da informação e comunicação na prestação de serviços públicos, estimular a participação da sociedade na formulação, na implementação, no monitoramento e na avaliação das políticas públicas e dos serviços públicos disponibilizados em meio digital e assegurar a obtenção de informações pela sociedade, observadas as restrições legalmente previstas.

O decreto instituiu, em seu art. 2º, o termo “governança digital” para referir-se à “utilização pelo setor público de recursos de tecnologia da informação e comunicação com o objetivo de melhorar a disponibilização de informação e a prestação de serviços públicos”, o que, de certa forma, estimula os demais entes do poder público a pensar em soluções pautadas no uso da tecnologia, além de “incentivar a participação da sociedade no processo de tomada de decisão e aprimorar os níveis de responsabilidade, transparência e efetividade do governo”.

Observa-se que, através da governança digital, a Administração Pública vem buscando cada vez mais a aplicação de ferramentas digitais para uso da população. Isso já ocorria no âmbito governamental; contudo, faltava ainda um documento que definisse os próximos passos a serem dados. Para isso, o setor de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC), que produzia estratégias para sua área de atuação, visando promover mais serviços públicos digitais e viabilizando o acesso à informação, criou, pautado no citado decreto, a Estratégia de Governança Digital (EGD), documento esse que definiu então os objetivos estratégicos, metas e indicadores da Política de Governança Digital, composta por três eixos, dez objetivos e cinquenta e uma iniciativas estratégicas, com validade até 2019.

A publicação da EGD se deu por meio da Portaria nº 68, de 8 de março de 2016, que aprovou-a para o período 2016-2019 e atribuiu à Secretaria de Tecnologia da Informação a competência para coordenar a formulação, o monitoramento, a avaliação e a revisão da EGD, com participação das demais unidades que atuam como órgão central dos sistemas estruturantes do Poder Executivo Federal.

Sendo assim, pode-se constatar que a Administração Pública vem traçando metas para que todos os setores busquem evoluir cada vez mais no uso

de tecnologias voltadas à melhoria no atendimento à população, traçando inclusive metas a serem cumpridas para que isso ocorra de forma sistêmica.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Este projeto visa beneficiar as esferas Federal, Estaduais e Municipais, através do objetivo geral definido e traçado, buscando desenvolver um aplicativo para automação da aplicação de autuações de infrações de trânsito. Esse aplicativo visa propor maior controle de cada infração emitida, gerando o armazenamento e a organização virtual de todos os dados, redução de custos com papéis e pessoal, propiciando, assim, celeridade, controle e maior fidúcia nos dados recebidos.

1.2.2 Objetivos Específicos

O objetivo específico deste projeto é o desenvolvimento de um sistema voltado para a área da Administração Pública, através do uso de dispositivos móveis para a aplicação de infrações de trânsito por seus respectivos agentes.

São objetivos específicos do aplicativo:

- Consultar dados dos Veículos;
- Consultar dados do Condutor/Proprietário;
- Pesquisar os tipos de infrações existentes no CTB;
- Confeccionar infrações de trânsito;
- Confeccionar o Comprovante de Recolhimento ou Remoção (CRR);
- Emitir o Comprovante de Recolhimento ou Remoção;

- Emitir as infrações confeccionadas para os respectivos autuados;
- Diminuir o tempo da ciência do infrator;

1.3 Justificativa

Espera-se, por meio do aplicativo, facilitar aos cidadãos o conhecimento de infrações que por ventura tenham sido cometidas, não sendo necessário aguardar o recebimento do documento físico. Além disso, o aplicativo deve minimizar os erros na confecção das infrações, visando sua correta destinação para que sejam convertidas em multas pela autoridade de trânsito, diminuindo os erros no processo de elaboração de uma infração, eliminando, assim, a possibilidade de recursos baseados em erros formais, rasuras e equívocos na interpretação de números e letras.

Um outro aspecto importante a ser levado em conta é a possibilidade futura de integração entre sistemas de informação criminal e o aplicativo, possibilitando uma consulta rápida durante todo o processo de confecção da infração, não havendo a necessidade do uso de outros sistemas ou formas distintas de consulta.

1.4. Métodos de Pesquisa

O método científico de pesquisa é definido, de forma geral, como a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um certo fim ou um resultado desejado (Cervo, 2010, p. 27). Para tanto, este trabalho teve como corrente de pesquisa a de natureza aplicada, uma vez que foram utilizados os conhecimentos obtidos para solucionar, através de ações concretas, os problemas existentes.

A abordagem qualitativa foi utilizada, visto que sua execução se dá através do uso de textos e imagens, e seus passos são singulares na análise dos dados, valendo-se de diferentes estratégias de investigação (Creswell, 2010, pg.206), o que de fato ocorreu no projeto em epígrafe.

Dessa forma, este projeto foi elaborado com base em dois métodos concomitantes e complementares: a metodologia científica da pesquisa e a metodologia do desenvolvimento.

Com relação à metodologia de pesquisa, empregou-se a revisão bibliográfica, a pesquisa em documentos da administração pública e o estudo de caso.

Na metodologia do desenvolvimento, o sistema foi pautado pelo uso do processo de engenharia de *software Rational Unified Process (*RUP), através do desenvolvimento dos casos de uso, elaboração dos diagramas de classe e de projeto.

1.5 Estruturação do Trabalho

Este trabalho está dividido em cinco capítulos que descrevem todo o processo de estudo e desenvolvimento do sistema proposto.

No Capítulo 2 será realizada a revisão bibliográfica do projeto, apresentando a organização da Administração Pública, a divisão político-administrativa brasileira, bem como uma breve explanação sobre o Código de Trânsito Brasileiro e sua aplicabilidade nos Estados e Municípios.

No Capítulo 3 será demonstrada a metodologia do desenvolvimento da aplicação, descrevendo desde as técnicas e ferramentas utilizadas, especificações e análise, bem como o projeto do sistema, evidenciando a forma de implementação, além de sua validação e testes.

No Capítulo 4 os resultados obtidos com o desenvolvimento do sistema serão apresentados e discutidos.

Por fim, no Capítulo 5, relatar-se-á a conclusão dos objetivos propostos e trabalhos futuros a serem levados a efeito.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar a revisão bibliográfica do projeto, demonstrando a organização da Administração Pública, a divisão político-administrativa brasileira e uma breve explanação sobre o Código de Trânsito Brasileiro e sua aplicabilidade nos Estados e Municípios.

2.1 Administração Pública (organização)

Conforme definido no *caput* do Art. 37 da Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988, a Administração Pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios deve obedecer aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

Quanto à legalidade, verifica-se que toda ação deve ser realizada sempre atentando ao fundamento legal, ou seja, todo ato somente terá validade se estiver respaldado em lei, conforme exposto por (MEIRELLES, 2011, p. 92):

> A legalidade, como princípio de administração (CF, art. 37, caput), significa que o administrador público está, em toda a sua atividade funcional, sujeito aos mandamentos da lei e às exigências do bem comum, e deles não se pode afastar ou desviar, sob pena de praticar ato inválido e expor-se a responsabilidade disciplinar, civil e criminal, conforme o caso.

O princípio da impessoalidade proíbe a prática de atos visando a interesses pessoais ou a conveniência de qualquer indivíduo, ou seja, “A impessoalidade da atuação administrativa impede, portanto, que o ato administrativo seja praticado visando a interesses do agente ou de terceiros, devendo ater-se à vontade da lei, comando geral e abstrato em essência” (ALEXANDRINO e PAULO, 2009).

Outro princípio a ser explicitado é o da moralidade, que tem como

fundamentação a integração da legalidade e da moral, trazendo o respeito pelos princípios éticos de razoabilidade e justiça. Assim, não se trata de decidir somente entre o legal e o ilegal, o justo e o injusto, o conveniente e o inconveniente, o oportuno e o inoportuno, mas também entre o honesto e o desonesto (MEIRELLES, 2011).

Em termos de publicidade, a administração pública tem como obrigação tornar públicos, através de sua divulgação, todos os atos administrativos, para ciência de todos, ressalvadas as exceções, tais como investigação policial, segurança nacional entre outros.

Por fim, mas não menos importante, uma vez que ambos os princípios se complementam, o princípio da eficiência busca a renovação a cada passo, visando à qualidade e ao rendimento, em consonância com os interesses da população, conforme exposto por Di Pietro (2002), que afirma que uma administração eficiente pressupõe qualidade, presteza e resultados positivos, constituindo, em termos de Administração Pública, no dever de mostrar rendimento funcional, perfeição e rapidez dos interesses coletivos.

A organização da Administração Pública brasileira divide-se em administração direta e indireta. Administração direta é o conjunto de órgãos que integram a estrutura administrativa da União (MEIRELLES, 2016), aos quais foi atribuída a competência para o exercício, de forma centralizada, das atividades administrativas. Abrange três poderes políticos estruturais: Poder Executivo, Poder Legislativo, e o Judiciário.

Já a administração indireta é o conjunto dos entes (personalizados) que, vinculados a um Ministério, prestam serviço público ou de interesse público (MEIRELLES, 2016). Acresce-se que, segundo o art. 4º, inciso II, do Decreto-Lei n. 200/67, a Administração Indireta compõe-se das: Autarquias, Empresas Públicas, Sociedades de Economia Mista e Fundações Públicas.

2.2 Divisão Político-Administrativa Brasileira

A divisão político-administrativa brasileira é apresentada na Constituição

Federal, no art.18. Ela surgiu no período colonial, quando o Brasil se dividia em capitanias hereditárias e, posteriormente, foram surgindo outras configurações que proporcionaram maior controle administrativo do País.

O Brasil é formado por 26 Estados, a União, o Distrito Federal (cuja capital é Brasília) e os Municípios, sendo uma República Federativa. Cada ente federativo possui sua autonomia financeira, política e administrativa. Porém, cada Estado deve respeitar a Constituição Federal e seus princípios constitucionais, além de ter sua Constituição própria; também cada Município (através de sua Lei Orgânica) poderá ter sua própria legislação.

Essa organização é formada pelos três poderes: Poder Executivo, Poder Judiciário, Poder Legislativo, adotando a teoria da tripartição dos poderes. A administração pública federal é feita em três níveis, cada qual com sua função geral e específica:

- Nível Federal – a União realiza a Administração Pública; ela é um representante do governo federal, composta por um conjunto de pessoas jurídicas de direito público.
- Nível Estadual – os Estados e o Distrito Federal realizam a Administração Pública.
- Nível Municipal – os Poderes Legislativo e Executivo realizam a Administração Pública nos Municípios.

2.3 Código de Trânsito Brasileiro

Em consonância com a Constituição Federal de 1988, e respeitando a Convenção de Trânsito Viário de Viena, promulgada através do Decreto nº 86.714/81, institui-se no Brasil o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), através da Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997[4], que passou a vigorar a partir do ano de 1998.

[4] Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm>. Acesso em: 27 set. 2016.

Em seu artigo 5º está definido o Sistema Nacional de Trânsito (SNT), tratando-se do conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios que têm por finalidade:

> O exercício das atividades de planejamento, administração, normatização, pesquisa, registro e licenciamento de veículos, formação, habilitação e reciclagem de condutores, educação, engenharia, operação do sistema viário, policiamento, fiscalização, julgamento de infrações e de recursos e aplicação de penalidades.

Já no seu artigo 7º é apresentada a composição do sistema definido no parágrafo anterior, dividindo os órgãos e entidades participantes em normativos, consultivos, coordenadores e executivos, cada qual tendo sua atuação dentro de seus limites circunscricionais, pautados na meta de cumprir e fazer cumprir a legislação e as normas de trânsito, no âmbito de suas respectivas atribuições.

Para garantir a segurança no trânsito e fazer cumprir a legislação é necessário que haja fiscalização, conceito este definido no anexo I do CTB:

> O ato de controlar o cumprimento das normas estabelecidas na legislação de trânsito, por meio do poder de polícia administrativa de trânsito, no âmbito de circunscrição dos órgãos e entidades executivos de trânsito e de acordo com as competências estabelecidas no Código.

Essa fiscalização é realizada pelos agentes da autoridade de trânsito, tratando-se de “pessoa, civil ou policial militar, credenciada pela autoridade de trânsito para o exercício das atividades de fiscalização, operação, policiamento ostensivo de trânsito ou patrulhamento”, conforme definição expressa no Anexo I da referida Lei.

O agente de trânsito, sempre que constatar condutas infracionais que descumpriram a legislação vigente, deverá lavrar o Auto de Infração de Trânsito, visando o caráter educativo-preventivo do indivíduo que o praticou, buscando orientar e sensibilizar o infrator sobre os procedimentos preventivos, que têm por finalidade garantir a todos o exercício do direito do trânsito seguro, conforme disposto no artigo 280 do CTB.

Cabe frisar que existe uma padronização quanto aos campos necessários, que o impresso do Auto de Infração de Trânsito deve conter, sendo

estes definidos na Portaria nº 59/07[5] (com as alterações da Portaria nº 276/12[6]), sendo ainda definidos os que são obrigatórios e facultativos conforme segue:

BLOCO 1 – IDENTIFICAÇÃO DA AUTUAÇÃO

CAMPO 1 – 'CÓDIGO DO ÓRGÃO AUTUADOR'

Campo obrigatório.

CAMPO 2 – 'IDENTIFICAÇÃO DO AUTO DE INFRAÇÃO' – campo que será utilizado para identificação exclusiva de cada autuação.

Campo obrigatório.

BLOCO 2 – IDENTIFICAÇÃO DO VEÍCULO

CAMPO 1 – 'PLACA'

Campo obrigatório.

CAMPO 2 – 'MARCA'

Campo obrigatório.

CAMPO 3 – 'ESPÉCIE'

Campo obrigatório.

CAMPO 4 – 'PAÍS'

Campo facultativo.

BLOCO 3 – IDENTIFICAÇÃO DO CONDUTOR

CAMPO 1 – 'NOME' – campo para registrar o nome do condutor do veículo.

Campo facultativo para infrações registradas por sistemas automáticos metrológicos e não metrológicos.

CAMPO 2 – 'Nº DO DOCUMENTO DE HABILITAÇÃO DO CONDUTOR' – campo para registrar o nº do documento do condutor do veículo.

Campo facultativo para infrações registradas por sistemas automáticos metrológicos e não metrológicos.

CAMPO 3 – 'UF' – campo para registrar a sigla da UF onde o condutor está registrado.

Campo facultativo para infrações registradas por sistemas automáticos metrológicos e não metrológicos.

---

[5] Disponível em <http://www.denatran.gov.br/download/Portarias/2007/Portaria0592007.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2017.

[6] Disponível em <http://www.denatran.gov.br/images/Portarias/2012/Portaria2762012.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2017.

CAMPO 4 – ‘CPF’ – campo para registrar o nº do CPF do condutor do veículo.

Campo facultativo para infrações registradas por sistemas automáticos metrológicos e não metrológicos.

BLOCO 4 – IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL, DATA E HORA DO COMETIMENTO DA INFRAÇÃO

CAMPO 1 – ‘LOCAL DA INFRAÇÃO’ – campo para registrar o local onde foi constatada a infração (nome do logradouro ou da via, número ou marco quilométrico ou, ainda, anotações que indiquem pontos de referência).

Campo obrigatório.

CAMPO 2 – ‘DATA’ – campo para registrar o dia, mês e ano da ocorrência.

Campo obrigatório.

CAMPO 3 – ‘HORA’ – campo para registrar as horas e minutos da ocorrência.

Campo obrigatório.

CAMPO 4 – ‘CÓDIGO DO MUNICÍPIO’ – campo para registrar o código de identificação do Município onde o veículo foi autuado.

Utilizar a Tabela de Órgãos e Municípios (TOM), administrada pela Receita Federal – MF.

Campo obrigatório, exceto para o Distrito Federal.

CAMPO 5 – ‘NOME DO MUNICÍPIO’ – campo para registrar o nome do Município onde foi constatada a infração.

Campo obrigatório, exceto para o Distrito Federal.

CAMPO 6 – ‘UF’ – campo para registrar a sigla da UF onde foi constatada a infração.

Campo obrigatório.

BLOCO 5 – TIPIFICAÇÃO DA INFRAÇÃO

CAMPO 1 – ‘CÓDIGO DA INFRAÇÃO’ – campo para registrar o código da infração cometida.

Campo obrigatório.

CAMPO 2 – ‘DESDOBRAMENTO DO CÓDIGO DE INFRAÇÃO’ – campo para registrar os desdobramentos da infração.

Campo obrigatório.

CAMPO 3 – ‘DESCRIÇÃO DA INFRAÇÃO’ – campo para descrever de forma clara a infração cometida.

Campo obrigatório.

CAMPO 4 – ‘EQUIPAMENTO/INSTRUMENTO DE AFERIÇÃO UTILIZADO’ – campo para registrar o equipamento ou instrumento de medição utilizado, indicando o número, o modelo e a marca.

Campo obrigatório para infrações verificadas por equipamentos de fiscalização.

CAMPO 5 – ‘MEDIÇÃO REALIZADA’ – campo para registrar a medição realizada (velocidade, carga, alcoolemia, emissão de poluentes, etc.).

Campo obrigatório para infrações verificadas por equipamentos de fiscalização.

CAMPO 6 – ‘LIMITE REGULAMENTADO’ – campo para registrar o limite permitido.

Campo obrigatório para infrações verificadas por equipamentos de fiscalização.

CAMPO 7 – ‘VALOR CONSIDERADO’ – campo para registrar o valor considerado para autuação.

Campo obrigatório para infrações verificadas por equipamentos de fiscalização.

CAMPO 8 – ‘OBSERVAÇÕES’ – campo destinado ao registro de informações complementares relacionadas à infração.

Campo obrigatório.

BLOCO 6 – IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE OU AGENTE AUTUADOR

CAMPO 1 – ‘NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO’ – campo para identificar a autoridade ou agente autuador (registro, matrícula, outros).

Campo obrigatório.

CAMPO 2 – ‘ASSINATURA DA AUTORIDADE OU AGENTE AUTUADOR’

Campo facultativo para infrações registradas por sistemas automáticos metrológicos e não metrológicos.

BLOCO 7 – IDENTIFICAÇÃO DO EMBARCADOR OU EXPEDIDOR

CAMPO 1 – 'NOME' – campo para registrar o nome do embarcador ou expedidor infrator.

Campo facultativo.

CAMPO 2 – 'CPF' ou 'CNPJ'

Campo facultativo.

BLOCO 8 – IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

CAMPO 1 – 'NOME' – campo para registrar o nome do transportador infrator.

Campo facultativo.

CAMPO 2 – 'CPF' ou 'CNPJ'

Campo facultativo.

BLOCO 9 – ASSINATURA DO INFRATOR OU CONDUTOR

CAMPO 1 – 'ASSINATURA' – campo para assinatura do infrator ou condutor.

Campo facultativo para infrações registradas por sistemas automáticos metrológicos e não metrológicos.

2.4 A aplicação do Código de Trânsito Brasileiro no Estado de São Paulo

Tomando como base a Polícia Militar do Estado de São Paulo, observa-se que tais infrações são confeccionadas mediante o uso de talões impressos em papel, sendo utilizadas duas folhas para cada infração constatada, sendo uma via fornecida ao autuado e outra encaminhada ao Órgão de Trânsito responsável pelo cadastro das autuações.

É perceptível a grande quantidade de infrações que podem ser aplicadas diariamente e, como sua confecção é realizada de forma manual, maximiza-se a possibilidade de que ocorra algum erro durante seu preenchimento, não só quando de sua elaboração, mas quando da inserção das mesmas no sistema de cadastro para emissão de multas pelos funcionários dos órgãos de trânsito que,

devido ao grande montante de infrações a serem cadastradas, podem vir a cometer erros de leitura e interpretação dos talões. Tal equívoco pode ocorrer devido à semelhança entre números e letras, como por exemplo, o número 7 com o 1, a letra V com a U e a letra Z com o número 2, fazendo com que as multas sejam registradas de forma equivocada.

Diante do exposto, surge a necessidade de um mecanismo mais atual e célere, que busque boas práticas e minimizem possíveis erros dessa natureza, bem como facilite a missão constitucional dos agentes envolvidos.

Outro ponto a ser destacado é a defasagem de tempo entre a confecção de uma autuação e a chegada da mesma ao autuado e ao Órgão de Trânsito, ocorrendo, muitas vezes, a perda do prazo para sua validação, além da possibilidade de rasuras nas multas, o que as torna sem efeito, causando seu cancelamento. Tal aplicação busca permitir um sistema único, visando prover e maximizar a velocidade no computo das infrações emitidas, permitindo economia, agilidade, transparência e um melhor controle pelos respectivos órgãos.

Outro fator de suma importância é o excessivo gasto de papel para aplicação de tais infrações. Com o surgimento de novas tecnologias de armazenamento de dados de forma digital, vários órgãos do governo e grandes empresas dos setores financeiro, elétrico, de telecomunicações e de saúde migraram para tal prática, eliminando o uso de ferramentas físicas (papéis, pastas e etc.), diminuindo os custos operacionais e financeiros.

Diante do acima exposto, este estudo pretende propiciar a melhoria, confiabilidade, segurança e celeridade na aplicação dessas infrações de trânsito, alinhado às boas práticas ambientais sustentáveis, utilizando-se de tecnologias móveis disponíveis na atualidade para facilitar a confecção de tais infrações pelo Agente de Trânsito, gerando maior eficiência e controle na sua elaboração.

2.5 A aplicação do Código de Trânsito Brasileiro nos Municípios

A participação do Município no Sistema Nacional de Trânsito (SNT) está prevista no artigo 24 do CTB, em seu inciso § 2º, que diz: “Para exercer as

competências estabelecidas neste artigo, os Municípios deverão integrar-se ao Sistema Nacional de Trânsito, conforme previsto no art. 333 deste Código".

Conforme exposto, há uma previsibilidade para que o Município possa integrar-se ao SNT. Para isso, o mesmo deve atentar-se para as definições previstas na Resolução n° 560, de 15 de outubro de 2015[7],a qual dispõe sobre a integração dos órgãos e entidades executivos de trânsito e rodoviários municipais ao Sistema Nacional de Trânsito e prevê, em seu artigo 2°, que o Município deve possuir ao menos cinco estruturas organizacionais, bem como possuir capacidade para o exercício das atividades e competências legais, tratando-se as mesmas de: engenharia de tráfego; fiscalização e operação de trânsito; educação de trânsito; coleta, controle e análise estatística de trânsito; e Junta Administrativa de Recurso de Infração – JARI.

Analisando o Município de Bragança Paulista, no Estado de São Paulo, verificou-se que o serviço municipal de trânsito foi criado através da Lei n° 176 de 29 de março de 1954[8], que instituiu a Seção de Trânsito, denominação que, posteriormente, veio a ser alterada para Divisão de Trânsito, pela Lei nº 712/1964[9].

O Município, a partir da data em questão, passou, então, a realizar todas as funções inerentes à sinalização, fiscalização, policiamento e segurança do trânsito municipal, de fixação de marcos e sinais rodoviários nas vias públicas municipais, bem como o registro, licenciamento e emplacamento dos veículos, além da cobrança das taxas de registros e fiscalização de veículos, a expedição de matrículas especiais, de que trata o Decreto Lei Federal nº 8.004, de 27 de setembro de 1945[10], a aplicação e recebimento das multas capituladas nas leis do trânsito, a exploração ou concessão dos serviços de transporte coletivo de passageiros ou de cargas nas vias públicas municipais ou nos limites territoriais do Município, entre outros.

A partir daí, o Município passou a efetuar a aplicação de infrações de

---

[7] Disponível em <http://www.denatran.gov.br/resolucoes>. Acesso em: 27 set. 2016.
[8] Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/sp/b/braganca-paulista/lei-ordinaria/1954/17/ 176/lei-ordinaria-n-176-1954-institui-o-servico-municipal-de-transito-em-braganca-paulista>.Acesso em: 07 nov. 2016.
[9] Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a1/sp/b/braganca-paulista/lei-ordinaria/1964/71/712/lei-ordinaria-n-712-1964-reestrutura-e-consolida-a-organizacao-dos-servicos-da-prefeitura-da-estancia-de-braganca-paulista>. Acesso em: 07 nov. 2016.
[10] Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8004.htm>. Acesso em: 27 set. 2016.

trânsito e a sua recolha, respeitando o direito à interposição de recurso das infrações recebidas, os quais são julgados pela Junta Administrativa de Recurso de Infração (JARI) do Município.

Cabe ressaltar que, de acordo com Resolução CONTRAN nº 66 de 23 de setembro de 1998, definiu-se as competências entre Estados e Municípios, quanto à aplicação de dispositivos do Código de Trânsito Brasileiro, cabendo aos Municípios os referentes às infrações cometidas em áreas urbanas, aqueles relativos à circulação, estacionamento, parada, excesso de peso, dimensões e lotação, ficando as demais infrações de competência estadual, que, em suma, são relativas às aplicáveis ao veículo ou ao condutor.

3 METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO

Este capítulo tem como objetivo demonstrar as tecnologias e demais recursos empregados para confecção do sistema, desde seu planejamento e modelagem dos componentes até o seu desenvolvimento.

3.1 Produto Computacional

O objetivo final deste trabalho foi desenvolver uma parte do sistema *mobile* para aplicação de infrações de trânsito, visando atender às demandas delineadas durante o planejamento do sistema e que serão apresentadas nas seções a seguir.

3.2 Técnicas e Ferramentas

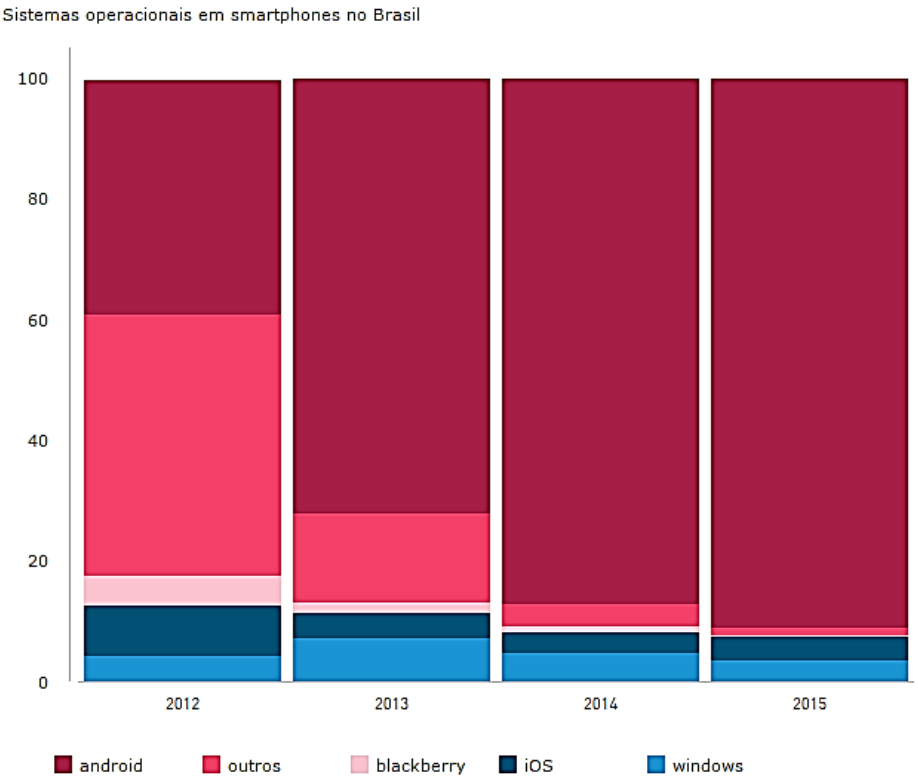
Nas seções a seguir são apresentadas as tecnologias utilizadas neste projeto.

3.2.1 Android Studio

Como ferramenta de desenvolvimento para dispositivos móveis, utilizou-se a plataforma *Android Studio*, a qual é o Ambiente de Desenvolvimento Integrado IDE (*Integrated Development Environment*) oficial do *Android*. Foi criada pelo próprio Google, e apresentada no Google I/O 2013, tendo sua aplicação baseado no *IntelliJ IDEA* (Android Studio, 2017).

Sua utilização teve por base sua aplicabilidade e usabilidade no cenário atual, uma vez que, conforme publicado pela revista MacMagazine (2015), em estudo realizado pela Kantar, o sistema operacional de maior uso no Brasil é o *Android*, conforme ilustrado na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Evolução do uso Sistemas Operacionais em *Smartphones* no Brasil



Fonte: Kantar

O Android está presente em 91,8% de todos os celulares, e sua plataforma se destaca pela flexibilidade na criação de modelos de códigos e integração junto ao *GitHub*, além de sua compatibilidade com C++ e NDK e integração com o *Google Cloud Platform, Google Cloud Messaging e App Engine.*

Abaixo, demonstramos os recursos principais do *Android Studio*, utilizados no decorrer do Sistema, conforme definição apresentada por Lecheta (2016):

Activity: A classe *Activity* representa uma tela de aplicação e é responsável por desenhar a interface gráfica da aplicação.

View: É utilizada como base para os componentes gráficos do sistema.

Thread: Algumas funções exercidas pelo sistema proposto demandam tarefas de I/O, que podem acabar sendo demoradas. Utiliza-se para desvincular tais ações da *Thread* principal, visando com isso evitar problemas de travamento e fechamento forçado.

Intents: São os objetos para troca de mensagens e solicitação de ações a outros componentes do aplicativo.

Services: Componentes para realização de operações em segundo plano sem a interface do usuário.

Notfications: Trata-se de uma mensagem especial que é apresentada na barra de status do *Android* para chamar a atenção do Usuário.

3.2.2 SQLite

O *SQLite* é uma biblioteca em linguagem C que implementa um banco de dados SQL autônomo, sem servidor, transacional (SQLite, 2017). Programas que usam a biblioteca *SQLite* podem ter acesso a banco de dados SQL sem executar um processo SGBD separado.

O *Android* tem suporte ao *SQLite*, e cada aplicação pode criar um ou mais banco de dados, ficando somente visível a aplicação que o criou (LECHETA, 2016, p. 550).

Sua criação pode ser feita de várias formas, entre elas, usando uma API do *Android*, um cliente do *SQLite*, como o *SQLite Expert Personal* ou o aplicativo *sqlite3*, pelo console do emulador.

3.2.3 Back4App

O *Back4App* é uma ferramenta baseada na *Web* para manipulação de dados, para criação, hospedagem e gerenciamento de aplicativos usando o servidor *Parse* de código aberto (Back4App, 2017).

Tal ferramenta possui um índice de banco de dados inteligente, permitindo a consulta, otimização, *auto-scaling*, backups automatizados e capacidade de armazenamento redundante.

Sua instalação é realizada através da inserção de seu *Parser-SDK* na pasta *lib* do projeto ou adicionando-o no *build.gradle* (*Module:app*) em suas dependências.

3.2.4 O NinjaMock

Um *wireframe* é um guia visual básico de interface de Usuário muito utilizado para se ter um protótipo da estrutura de uma tela.

O *NinjaMock* foi escolhido por ser uma ferramenta livre que permite ao usuário a criação desses *wireframes*, podendo ser visto como será concebido o aplicativo (NinjaMock, 2017). Destaca-se que o *NinjaMock* fornece *wireframes* voltados especificamente para a plataforma *Android*, sendo muito completo para desenvolvimento de telas *mobile*.

3.3 Arquitetura do Sistema

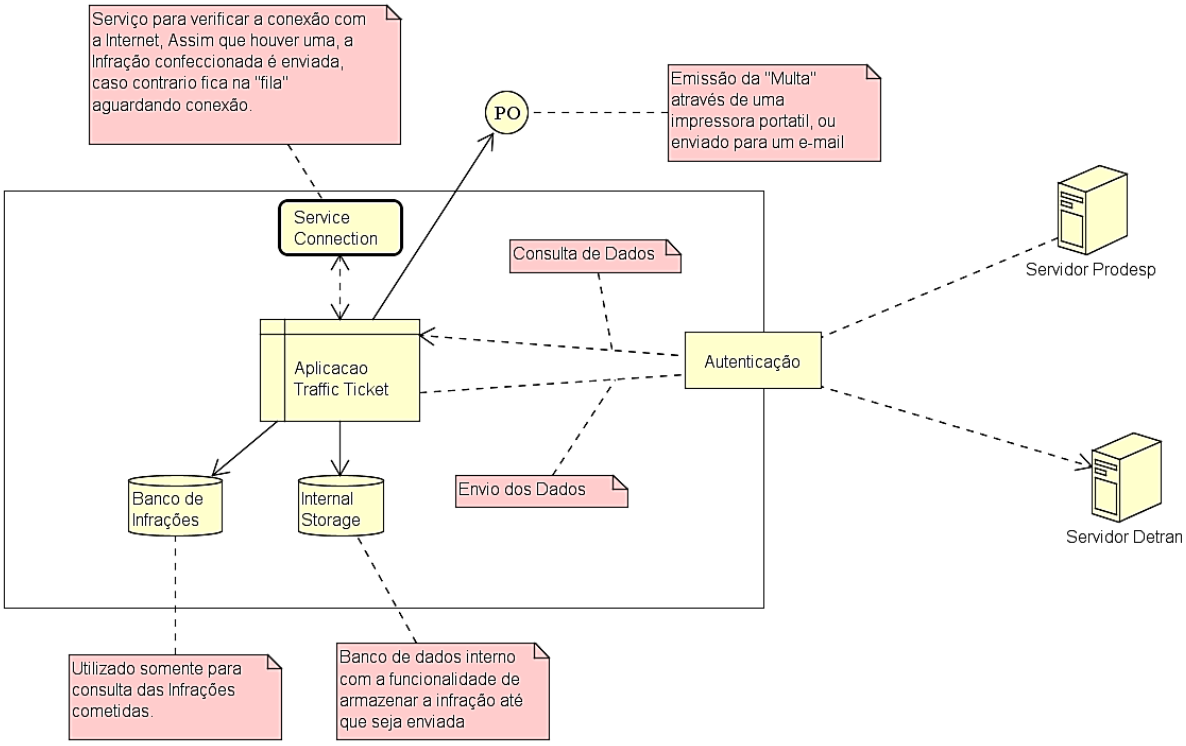
O sistema terá, como uma de suas funções primordiais, a consulta de dados dos veículos e condutores, visando dar celeridade ao preenchimento dos dados e fornecendo, ainda, a consulta da situação criminal do veículo e do condutor/proprietário. Tais dados podem ser obtidos através do sistema de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP).

Outro comportamento essencial e esperado pela aplicação é o envio das infrações geradas diretamente ao Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) do Estado de São Paulo, órgão responsável por receber, validar e confeccionar as multas estaduais que serão encaminhadas aos infratores posteriormente.

A seguir apresentamos, na Figura 2, a ilustração do cenário da arquitetura

do sistema proposto:

Figura 2 – Cenário arquitetura proposta do sistema *Traffic Ticket*



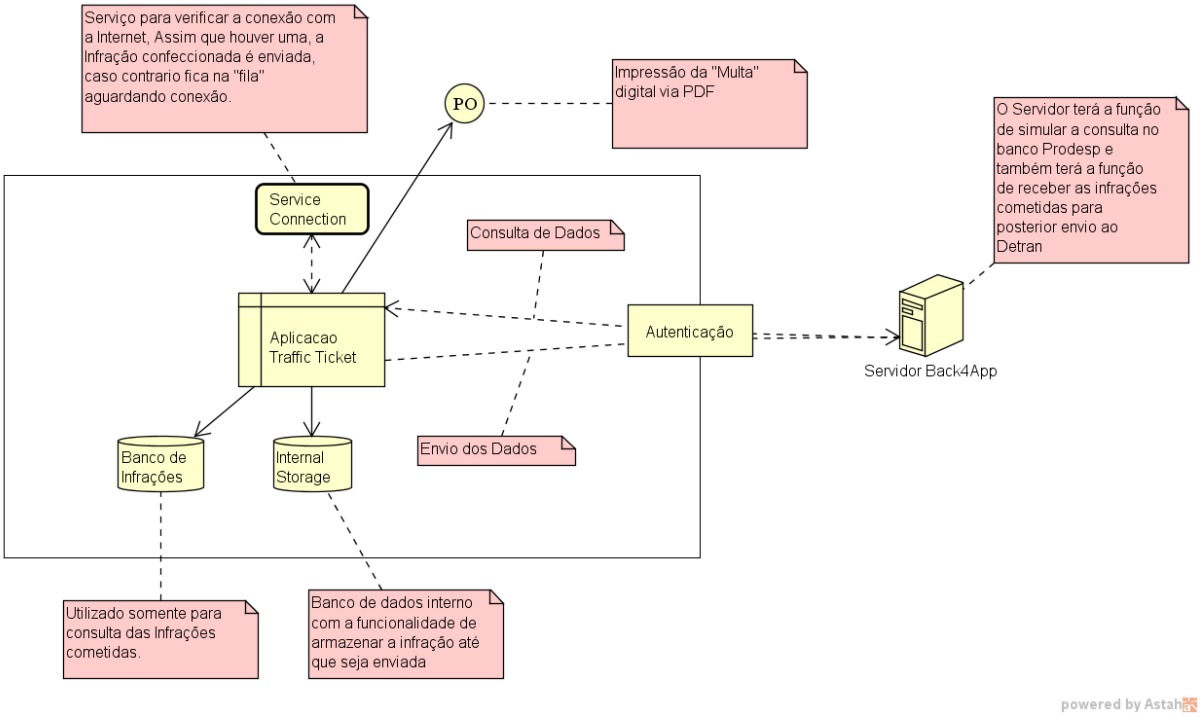
Fonte: Autoria própria.

Uma vez que o cenário acima exposto não foi possível de ser implementado na prática, devido ao acesso às plataformas sugeridas esbarrarem em questões de segurança e tratativas burocráticas, que serão definidas dentro de um contexto futuro, foi criado então um cenário alternativo para testes, afim de simular a interação do sistema desenvolvido com as plataformas sugeridas.

Para demonstrar como seria o comportamento do aplicativo nesse contexto, realizou-se uma simulação, através do uso do *Back4App* que, conforme definido anteriormente,é baseado na *Web* para manipulação de dados, criação, hospedagem e gerenciamento de aplicativos, usando o servidor *Parse,* de código aberto. Nessa plataforma, foram armazenados dados fictícios de pessoas e veículos para teste, demonstrando então, na prática, como o sistema se comportaria ao consultar os dados existentes na PRODESP. A mesma plataforma

também foi utilizada para recebimento das infrações que forem emitidas pelo aplicativo, visando demonstrar como seria o envio dos dados ao servidor do DETRAN. A seguir, apresenta-se, na Figura 3, a arquitetura do sistema de teste que foi elaborado.

Figura 3 – Cenário da arquitetura implementada para simulação de produção



Fonte: Autoria própria.

No que diz respeito ao aspecto de segurança da aplicação, quanto ao tráfego dos dados entre servidores e cliente, principalmente no recebimento e envio dos dados e autenticação do usuário, utilizou-se o *Secure Shell* (SSH), que é um protocolo de rede criptográfico para operações de serviço de rede de forma segura sobre uma rede insegura (SSH, 2017), permitindo, com isso, que todos os dados trafegados estejam criptografados e seguros.

3.4 Especificações do Produto

3.4.1 Requisitos

Conforme exposto por Pressman (2011), projetar e construir um *software* é desafiador, criativo, pura diversão; contudo, iniciá-lo sem entender os requisitos do sistema a fundo pode levar um projeto ao fracasso.

Por esse motivo, o autor destaca a importância da engenharia de requisitos, que é o espectro de tarefas e técnicas que levam a um entendimento dos requisitos, considerando que a engenharia de requisitos constrói uma ponte entre o projeto e a construção.

Pressman (2011) cita sete tarefas distintas, sendo elas: a concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão, lembrando que algumas acontecem em paralelo e todas são adaptáveis às necessidades do projeto.

Uma das tarefas que tem grande importância para o projeto é o levantamento dos requisitos. Para isso apresenta-se, no Quadro 01 abaixo, os requisitos que foram adquiridos durante o processo, sendo utilizado um ID para distinção entre os requisitos, um campo de Descrição que contêm os requisitos efetivamente, a Classificação dos mesmos, dividida em Essencial, Importante e Desejável, e o Tipo de Requisito, tratando-se de Funcional ou Não Funcional.

Quadro 1: Levantamento de Requisitos

ID	Descrição	Classificação	Tipo de Requisito
RF01	O Agente de Trânsito, para logar no sistema, deverá fornecer seu ID e SENHA, sendo seu ID o número do seu respectivo Registro Estadual (RE)	Essencial	Funcional
RF02	Consultar Código de Enquadramento das Infrações de Trânsito	Essencial	Funcional
RF03	Confeccionar Infração de Trânsito	Essencial	Funcional
RF04	Confeccionar uma nova Infração, utilizando os dados informados na Infração anterior	Importante	Funcional
RF05	Confeccionar o Comprovante de Remoção do Veículo	Importante	Funcional
RF06	Confeccionar o Comprovante de Recolha do Certificado de Licenciamento Anual do Veículo (CLA)	Importante	Funcional

RF07	Confeccionar o Comprovante de Recolha da Carteira Nacional de Habilitação (CNH)	Importante	Funcional
RF08	Consultar dados do Veículo	Essencial	Funcional
RF09	Emitir alerta quando o veículo for produto de furto ou roubo	Essencial	Funcional
RF10	Emitir alerta para veículos cujos licenciamentos estejam vencidos há mais de 30 dias	Importante	Funcional
RF11	Emitir alerta para CNH/PPD cuja validade esteja vencida há mais de 30 dias	Importante	Funcional
RF12	Consultar dados do Condutor/Proprietário	Essencial	Funcional
RF13	Pesquisar se o condutor possui Carteira Nacional de Habilitação (CNH)	Essencial	Funcional
RF14	Emitir alerta quando o Condutor/Proprietário possuir Mandado de Prisão emitido.	Importante	Funcional
RF15	Apresentar Situação Criminal do Condutor/Proprietário, quando houver	Essencial	Funcional
RF16	Permitir a pesquisa do número do Espelho do CLA	Importante	Funcional
RF17	Permitir a pesquisa do número do Espelho da CNH	Importante	Funcional
RF18	Emitir o comprovante de Remoção do Veículo	Importante	Funcional
RF19	Emitir o comprovante de Recolha do CLA	Importante	Funcional
RF20	Emitir o comprovante de Recolha da CNH	Importante	Funcional
RF21	Confeccionar o Comprovante de Recolha de Outros Documentos	Importante	Funcional
RF22	Emitir o Comprovante das Infrações de Trânsito confeccionadas ao Condutor/Proprietário	Essencial	Funcional
RF23	Emitir o comprovante de Recolha de Outros Documentos	Importante	Funcional
RF24	Permitir o envio da infração via E-mail ou SMS ao Condutor/Proprietário	Desejável	Funcional
RN01	Desenvolver a aplicação para Dispositivos Móveis	Essencial	Não Funcional
RN02	O produto desenvolvido deve estar de acordo com o expresso pela Lei nº 9.503/97 e suas atualizações	Essencial	Não Funcional
RN03	O Dispositivo móvel deverá possuir conexão com a internet para que seja	Importante	Não Funcional

	possível a realização de pesquisas e envio dos dados elaborados		
RN04	A API será desenvolvida em plataforma *Android*	Essencial	Não Funcional
RN05	Elaborar o sistema de acordo com análise da Interação Humano Computador, visando facilitar seu entendimento ao usuário	Essencial	Não Funcional
RN06	Implementar práticas de segurança para troca das informações através de Criptografia	Essencial	Não Funcional

Fonte: Autoria própria.

3.4.2 Casos de Uso

Os casos de uso são um dos métodos de modelagem UML na Engenharia de *Software*. Sua origem se deu em meados da década de 1970, proposta por Ivar Jacobson e futuramente incorporada a um processo de desenvolvimento de *software* por Alistair Cockburn (BEZERRA, 2015).

Sua criação teve como objetivo modelar o processo e iteração dos usuários com as funcionalidades descritas em um determinado sistema.

Cockburn (2000), menciona que um caso de uso é utilizado para capturar um contrato entre as partes interessadas (*stakeholders*), detalhando a parte comportamental de um sistema. Um caso de uso pode ser considerado também uma linguagem padrão para todos os membros envolvidos no projeto, desde o cliente até o desenvolvedor. Assim, ambos compreendem toda a regra de negócio do sistema, modelada através dos casos de uso.

De acordo com Engholm (2010), a representação dos casos de uso se baseiam nos requisitos funcionais, ou seja, as funções que somente o sistema executará, tais como uma consulta em banco, validação de algum dado ou até a validação do mesmo, podendo utilizar os requisitos não funcionais apenas como comentários ou notações na modelagem.

Ao se modelar um bom caso de uso, é necessário atentar a todos os requisitos funcionais, para que possam ser definidos os atores envolvidos no projeto (atores são todos aqueles que tiverem interação com o próprio sistema,

sendo as próprias pessoas ou dispositivos), e os próprios casos de uso derivados dos requisitos funcionais.

A fim de compreender melhor o projeto e garantir que todas as funcionalidades serão atendidas e tratadas conforme está na regra de negócio, modelamos o Diagrama de Caso de uso do sistema *Traffic Ticket*.

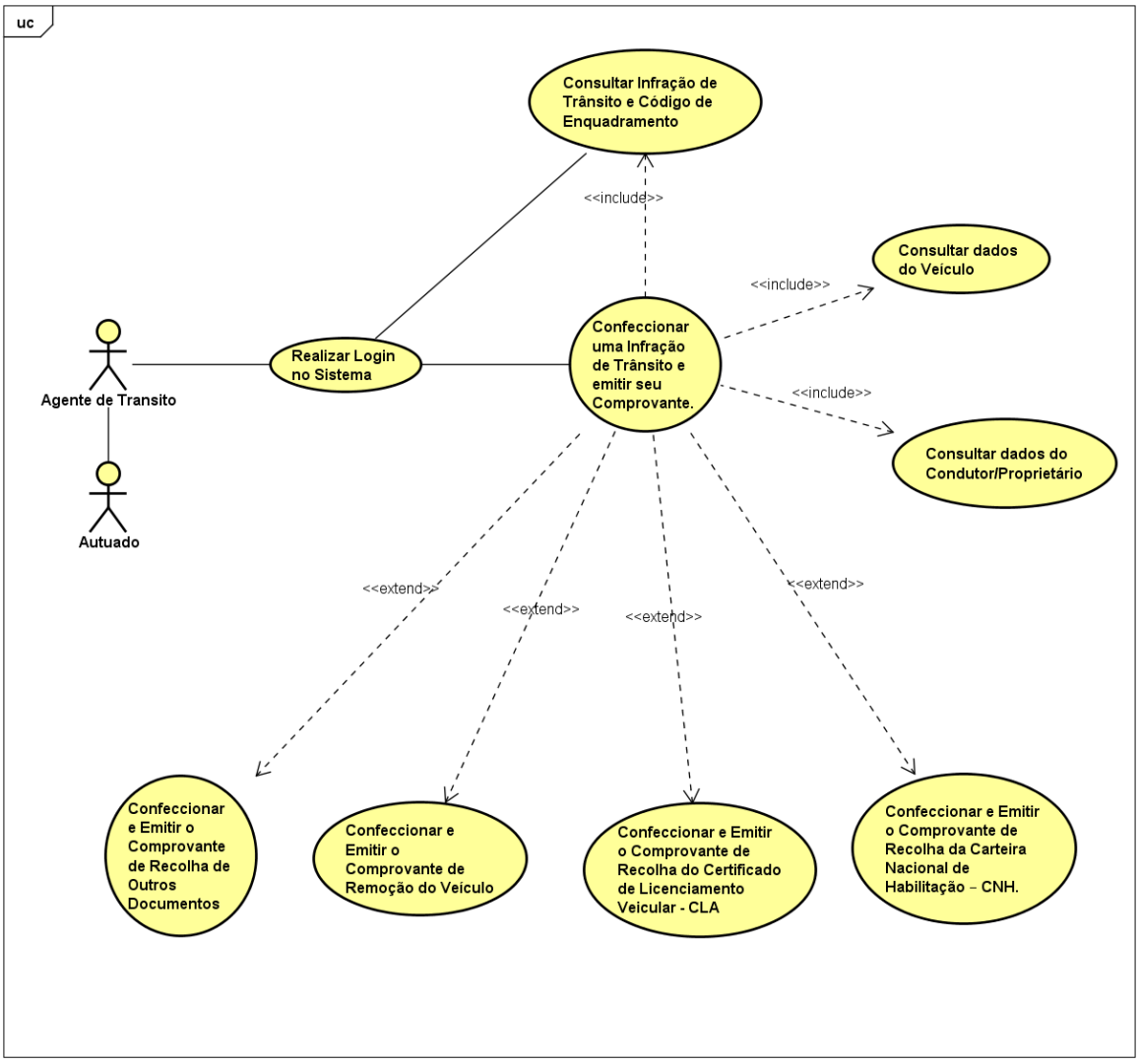
3.4.2.1 Diagrama de Caso de Uso

Diagramas são utilizados para modelar partes específicas do sistema (MARTINS, 2010, p.143). Alguns possibilitam a documentação dos requisitos funcionais, como o diagrama de caso de uso e o de atividade.

O modelo de caso de uso tem como base os critérios de descrição do que o sistema faz, seu comportamento na visão dos autores, produzindo valor para os mesmos e abordando um processo completo do negócio.

Levando em consideração todos os requisitos levantados, foi elaborado o seguinte diagrama de caso de uso, representado na Figura 4 a seguir, demonstrando as funcionalidades, os atores envolvidos e suas interações junto ao sistema.

Figura 4 – Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Autoria própria

Para maior esclarecimento dos casos de uso exibidos acima, na próxima seção são detalhados cada caso de uso em particular. A partir dos casos de uso, trata-se cada caso individualmente, que são assim refinados através do Diagrama de Atividade e da Especificação de caso de uso.

3.4.2.2 Especificação de Caso de Uso

Na especificação, é detalhada o fluxo básico que cada caso de uso realizará, ou seja, o seu “passo a passo” no sistema, envolvendo os atores e os requisitos funcionais. Esse “passo a passo” é numerado através de uma sequência em ordem crescente.

Também exibirá, se houver, fluxos alternativos, aqueles que possibilitam mais de uma opção, seguindo os índices do fluxo básico. Por fim, caso haja fluxos de exceção, representaremos as possibilidades de um item do fluxo básico dar errado, caindo então para o fluxo de exceção, o qual será tratado, retornando ao fluxo anterior.

Pressman (2011, pg.136) ressalta a necessidade da criação dos cenários de uso pois, à medida que os requisitos são levantados, uma visão geral das funções e características começam a se materializar. Por isso é latente a necessidade de se criar um conjunto de cenários que identifiquem um roteiro para o uso do sistema a ser construído.

Apesar da UML não ter definido um padrão documental para o caso de uso, partindo da premissa que a finalidade do documento é apresentar os principais fluxos e comportamentos do caso de uso quando executado, definiu-se sua apresentação em atores, requisitos, pré-condições, pós-condições, fluxo básico, fluxo alternativo e fluxo de exceção, conforme ilustrado nos Quadros 2 a 10, a seguir:

Quadro 2: Caso de Uso 1 – Autenticar-se no Sistema

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU01: Autenticar-se no Sistema
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF01.
Extend: UC01.
Objetivo: Realizar Login no Sistema.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá ter sido previamente cadastrado/lançado no sistema.
Pós-Condições: O Agente de Trânsito deverá estar logado no sistema.
FLUXO BÁSICO 1 O Agente de Trânsito informará o número do Seu Registro Estadual (RE). 2 O Sistema validará o Agente de Trânsito.

3 O Agente de Trânsito informará sua senha individual. 4 O Sistema validará a Senha. 5 Com os dados validados, o Sistema apresenta a tela inicial. 6 FIM DO FLUXO BÁSICO
FLUXO DE EXCEÇÃO **E01 – Agente de Trânsito inexistente/incorreto.** 1 Exceção ao passo 2 do Fluxo Básico – Agente de Trânsito inexistente/incorreto. 1.1 O Sistema informa que o Agente de Trânsito não foi localizado. 1.2 Retorna ao passo 1. 1.3 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 1 **E02 – Senha incorreta.** 2 Exceção ao passo 4 do Fluxo Básico – Senha incorreta. 2.1 O Sistema informa que a Senha está incorreta. 2.2 Retorna ao passo 3. FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 2

Fonte: Autoria própria

Quadro 3: Caso de Uso 2 – Confeccionar Infração de Trânsito

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU02: Confeccionar Infração de Trânsito.
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF03, RF04 e RF21.
Extend: UC01
Objetivo: Confeccionar uma Infração de Trânsito e emitir seu Comprovante.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá estar logado.
Pós-Condições: Após a confecção do auto de infração de trânsito com sucesso, o mesmo deve ter sido salvo no banco de dados do sistema e deve ter havido a emissão do comprovante ao Condutor/Proprietário.
FLUXO BÁSICO 1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito seleciona a opção de Confeccionar Infração de Trânsito. 2 O Agente de Trânsito informa a placa do veículo. 3 O Sistema consulta o emplacamento, informa a situação do veículo e auto preenche os campos respectivos do Auto de Infração, tratando-se da espécie do veículo e sua marca.

4 O Agente de Trânsito informa o número da CNH/PPD do Condutor/Proprietário.

5 O Sistema consulta a CNH/PPD, informa a situação criminal do autuado e preenche os dados do Condutor/Proprietário.

6 O Agente de Trânsito informa a identificação do local, data e hora da infração.

6.1 O Agente de Trânsito informa o nome do Município onde ocorreu a infração, Unidade de Federação, código do Município e se a infração ocorreu defronte ao número ou oposto.

7 O Agente de Trânsito informa o código de enquadramento da infração.

8 O Sistema realiza a busca e preenche os enquadramentos da infração, tratando-se do nome da infração cometida.

9 O Agente de Trânsito preenche o campo de observações.

10 O Agente de Trânsito confirma os dados informados.

11 O Sistema emite o Comprovante de Infração de Trânsito.

12 O Agente de Trânsito seleciona opção de Confeccionar nova Infração ou Finalizar.

13 FIM DO FLUXO BÁSICO

FLUXO ALTERNATIVO

A01 – infração relacionada a Dirigir Veículo sob Influência de Álcool ou substância Psicoativa que cause dependência.

1. Alternativa ao passo 7 do Fluxo Básico – O Agente de Trânsito seleciona opção ocorrência com Álcool/Substância Psicoativa.

1.1 O Agente de Trânsito informa o enquadramento 51691 ou 51692.

1.2 O Sistema apresenta a especificação da infração e habilita as opções abaixo:

1.2.1 Agente de Trânsito seleciona uma das opções a seguir:

1.2.1.1 Recusou a submeter a qualquer um dos Testes.

1.2.1.2 Teste de ar Alveolar (Etilômetro)

1.2.1.2.1 Agente de Trânsito informa Número de série do aparelho.

1.2.1.2.2 Agente de Trânsito informa medição realizada.

1.2.1.2.3 Sistema preenche os campos limite regulamentado e valor considerado, Agente de Trânsito informa número do teste realizado.

1.3 Teste de Sinais de Alteração de Capacidade Psicomotora constatado por Perito.

1.4 Teste de Sinais de Alteração de Capacidade Psicomotora constatado pelo

agente de trânsito.

1.4.1 Sistema apresenta os sinais psicomotores a serem analisados.

1.4.2. O Agente de Trânsito informa uma das opções de relato do condutor.

1.4.3. O Agente de Trânsito seleciona os sinais psicomotores constatados.

1.4.3.1 Caso seja informado mais de um sinal, o sistema avisa ao Agente que ocorrerá o crime previsto no Art. 306.

1.5 Teste por exame de Sangue.

1.6 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 1

A02 – O Agente de Trânsito seleciona opção de confeccionar o Comprovante de Recolha/Remoção.

2. Alternativa ao passo 11 do Fluxo Básico – O Agente de Trânsito seleciona opção de confeccionar o Comprovante de Recolha/Remoção.

2.1 Agente de Trânsito seleciona o tipo de Comprovante que deseja confeccionar.

2.2 Sistema direciona para o caso de uso de interesse.

2.3 Agente de Trânsito informa os dados e emite o respectivo comprovante.

2.4 Sistema retorna ao passo 10 do Fluxo Básico.

2.5 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 2

A03 – O Agente de Trânsito seleciona opção de confeccionar nova infração.

3. Alternativa ao passo 12 do Fluxo Básico – Agente de Trânsito seleciona opção de confeccionar nova infração.

3.1. Agente de Trânsito valida os dados da infração de trânsito já confeccionada.

3.2. Sistema abre nova tela para preenchimento de uma nova infração.

3.3. Sistema auto preenche os campos de Veículo, Condutor/Proprietário e Local da Infração.

3.4. Sistema retorna ao passo 7 do Fluxo Básico.

3.5. FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 3

FLUXO DE EXCEÇÃO

E01 – Dados fornecidos incorretos.

1 Exceção aos passos 3, 5 e 8 do Fluxo Básico – Dados incorretos/inexistentes.

1.1 Retorna ao passo 2, 4 e 7 respectivamente do Fluxo Básico.

1.2 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 1

Fonte: Autoria própria

Quadro 4: Caso de Uso 3 – Consultar Dados do Condutor/Proprietário

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU03: Consultar Dados do Condutor/Proprietário
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF11, RF12, RF13, RF14 e RF15.
Extend: UC01
Objetivo: Consultar dados do Condutor/Proprietário.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá estar realizando a confecção de uma infração de trânsito.
Pós-Condições: Após a consulta, os campos necessários para preenchimento dos dados do Condutor/Proprietário deverão estar auto preenchidos.
FLUXO BÁSICO 1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito informar o número da CNH/PPD. 2 O Agente de Trânsito seleciona a opção de Consultar Infrator. 3 O Sistema realiza a consulta do documento do autuado e apresenta seus dados. 4 O Sistema retorna que o autuado não possui antecedentes/pendências criminais. 5 O Sistema auto preenche os dados do Condutor/Proprietário no auto de infração de trânsito. 6 O Agente de Trânsito continua a fornecer os demais dados para efetivação da aplicação da infração de trânsito. 7 FIM DO FLUXO BÁSICO
FLUXO ALTERNATIVO **A01 – Condutor/Proprietário possui Antecedentes Criminais** 1. Alternativa ao passo 4 do Fluxo Básico – Condutor/Proprietário possui Antecedentes 1.1 Sistema informa na tela a situação criminal do autuado e seus artigos. 1.2 Retorna ao passo 5 do Fluxo Básico. 1.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 1 **A02 – CNH/PPD encontra-se vencida há mais de 30 dias.** 2. Alternativa ao passo 3 do Fluxo Básico – CNH/PPD encontra-se vencida há mais de 30 dias.

2.1 Sistema emite alerta na tela com os dizeres “CNH/PPD Vencida há mais de 30 dias”.

2.2 Retorna ao passo 4 do Fluxo Básico.

2.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 2

A03 – Condutor/Proprietário possui Antecedentes Criminais

3. Alternativa ao passo 4 do Fluxo Básico – Condutor/Proprietário possui Antecedentes

3.1 Sistema informa na tela a situação criminal do autuado e seus artigos.

3.2 Retorna ao passo 5 do Fluxo Básico.

3.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 3

A04 – Condutor/Proprietário não possui CNH em mãos.

4. Alternativa ao passo 1 do Fluxo Básico – Condutor/Proprietário não possui CNH em mãos.

4.1 Agente de Trânsito seleciona pesquisa por CPF.

4.2 Agente de Trânsito informa o número do CPF do Condutor/Proprietário.

4.3 O Sistema realiza a pesquisa e retorna o número da CNH e data do vencimento;

4.4 Retorna ao passo 3 do Fluxo Básico.

4.5 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 4

FLUXO DE EXCEÇÃO

E01 – Dados fornecidos incorretos.

1 Exceção ao passo 1 do Fluxo Básico e 3.2 do Alternativo 3 – CNH/PPD e CPF incorretos/inexistentes.

1.1 Sistema informa que o documento pesquisado não foi encontrado.

1.2 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 1

E02 – Sistema de Consulta indisponível.

2 Exceção ao passo 3 do Fluxo Básico – sistema indisponível.

2.1 Agente de Trânsito informa os campos respectivos manualmente.

2.2 Retorna ao passo 6 do Fluxo Básico.

2.3 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 2

Fonte: Autoria própria

Quadro 5: Caso de Uso 4 – Consultar Dados do Veículo

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU04: Consultar Dados do Veículo
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF08, RF09 e RF10.
Extend: UC01
Objetivo: Consultar dados do veículo.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá estar realizando a confecção de uma infração de trânsito.
Pós-Condições: Após a consulta, os campos necessários para preenchimento dos dados do veículo deverão estar auto preenchidos.
FLUXO BÁSICO 1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito informar a placa de um veículo. 2 O Agente de Trânsito seleciona a opção de Buscar Veículo. 3 O Sistema realiza a consulta do veículo. 4 O Sistema informa que o veículo não possui pendências criminais. 5 O Sistema apresenta os dados do veículo. 6 O Sistema auto preenche os dados do veículo no auto de infração. 7 O Agente de Trânsito continua a fornecer os demais dados para efetivação da aplicação da infração de trânsito. 8 FIM DO FLUXO BÁSICO
FLUXO ALTERNATIVO **A01 – Veículo consta como Furtado ou Roubado.** 1 Alternativa ao passo 4 do Fluxo Básico – Veículo consta como produto de furto/roubo. 1.1 Sistema informa na tela a situação criminal do veículo. 1.2 Retorna ao passo 5 do Fluxo Básico. 1.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 1 **A02 – Veículo encontra-se com licenciamento vencido há mais de 30 dias.** 2 Alternativa ao passo 5 do Fluxo Básico – Veículo encontra-se com licenciamento vencido. 2.1 Sistema informa que o veículo está com licenciamento atrasado, informa o ano do último licenciamento e se está vencido há mais de 30 dias. 2.2 Retorna ao passo 5 do Fluxo Básico.

2.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 2
FLUXO DE EXCEÇÃO
E01 – Dados fornecidos incorretos.
1 Exceção ao passo 3 do Fluxo Básico – Letras ou números da placa incorretos/inexistentes.
1.1 Sistema informa que o veículo informado não foi localizado.
1.2 Retorna ao passo 2 do Fluxo Básico.
1.3 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 1
E02 – Sistema de Consulta indisponível.
2 Exceção ao passo 3 do Fluxo Básico – Sistema Indisponível.
2.1 Sistema informa indisponibilidade do serviço.
2.3 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 2

Fonte: Autoria própria

Quadro 6: Caso de Uso 5 – Consultar Enquadramento da Infração

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU05: Consultar Enquadramento da Infração
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF02
Extend: UC01
Objetivo: Propiciar ao Agente de Trânsito a consulta de uma infração de trânsito e seu respectivo código de enquadramento.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá estar realizando a confecção de uma infração de trânsito.
Pós-Condições: Após a consulta, o campo de infração deverá estar auto preenchido com o código de enquadramento selecionado.
FLUXO BÁSICO
1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito seleciona a opção de Consultar Código de Enquadramento.
2 O Agente de Trânsito seleciona a opção de pesquisa por divisões.
3 Sistema apresenta as divisões de infrações e o Agente de Trânsito seleciona a opção desejada.
4 O Sistema lista as infrações existentes na divisão.
5 O Agente de Trânsito escolhe uma Conduta.
6 O Sistema apresenta os enquadramentos existentes para essa conduta.

7 O Agente de Trânsito seleciona o código de interesse. 8 O Sistema auto preenche o campo de enquadramento e especificação da infração. 9 FIM DO FLUXO BÁSICO
FLUXO ALTERNATIVO **A01 – Realizar pesquisa por palavras existentes nos artigos.** 1. Alternativa ao passo 2 do Fluxo Básico – Realizar pesquisa por palavras existentes nos artigos. 1.1 Agente de Trânsito seleciona a opção de pesquisar por palavras. 1.2 Agente de Trânsito informa o texto a ser procurado. 1.3 O sistema realiza a pesquisa no banco de dados. 1.4 O sistema lista as infrações que possuem a(s) respectiva(s) palavra(s) buscada(s). 1.5 O Agente de Trânsito seleciona o Enquadramento desejado. 1.6 Retorna ao passo 5 do Fluxo Básico. 1.7 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 1
FLUXO DE EXCEÇÃO

Fonte: Autoria própria

Quadro 7: Caso de Uso 6 – Remover Veículo.

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU06: Remover Veículo
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF05 e RF18
Extend: UC01
Objetivo: Propiciar ao Agente de Trânsito a confecção e emissão do Comprovante de Remoção do Veículo.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá ter confeccionado ao menos uma infração de trânsito e ter selecionado a opção de Remoção do Veículo.
Pós-Condições: Após a confecção, o veículo deverá constar como removido pelo Agente de Trânsito e seu Comprovante deverá ter sido emitido.
FLUXO BÁSICO 1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito selecionar a opção de Remoção do Veículo.

2 O Sistema apresenta a tela de confecção do Comprovante de Remoção de Veículo. 3 O Sistema auto preenche os dados do veículo. 4 O Sistema auto preenche os dados do local da infração. 5 O Sistema auto preenche os dados do condutor. 6 O Agente de Trânsito informa os dados do proprietário, tratando-se de: Nome, RG, CNPJ ou CNH. 7 O Sistema apresenta as infrações confeccionadas e o Agente de Trânsito seleciona as que foram determinantes para o recolhimento do veículo. 8 O Agente de Trânsito informa a listagem dos equipamentos existentes e informa o estado geral do veículo. 9 O Agente de Trânsito informa o número prefixo/placa do guincho e do encarregado do guincho, bem como o destino do veículo. 10 O Sistema pede confirmação da Recolha do Veículo. 11 Sistema emite o comprovante de Remoção do Veículo. 12 FIM DO FLUXO BÁSICO.
FLUXO ALTERNATIVO **A01 – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha.** 1 Alternativa ao passo 6 do Fluxo Básico – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha. 1.1 O Sistema auto preenche os dados do proprietário. 1.2 Retorna ao passo 7 do Fluxo Básico. 1.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO
FLUXO DE EXCEÇÃO

Fonte: Autoria própria

Quadro 8: Caso de Uso 7 – Recolher CLA.

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU07: Recolher CLA
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF06, RF16 e RF19
Extend: UC01
Objetivo: Propiciar ao agente de trânsito a confecção e emissão do Comprovante de Recolha do Certificado de Licenciamento Veicular – CLA.

Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá ter confeccionado ao menos uma infração de trânsito e ter selecionado a opção de Recolha do CLA.

Pós-Condições: Após a confecção da Recolha do CLA, o mesmo deverá constar como recolhido pelo Agente de Trânsito e seu Comprovante deverá ter sido emitido.

FLUXO BÁSICO

1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito selecionar a opção Recolha do CLA.

2 O Sistema apresenta a tela de confecção do Comprovante de Recolha do CLA.

3 O Sistema auto preenche os dados do veículo.

4 O Sistema auto preenche os dados do local da infração.

5 O Sistema auto preenche os dados do condutor.

6 O Agente de Trânsito informa os dados do proprietário, tratando-se de: Nome, RG, CNPJ ou CNH.

7 O Agente de Trânsito realiza a pesquisa do Espelho do CLA.

8 O Sistema realiza a consulta e informa os dados do CLA.

9 O Sistema auto preenche o número e a informação obtida da consulta.

10 O Sistema pede confirmação da Recolha do CLA.

11 O Sistema emite o comprovante de Recolha do CLA.

12 FIM DO FLUXO BÁSICO.

FLUXO ALTERNATIVO

A01 – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha.

1 Alternativa ao passo 6 do Fluxo Básico – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha.

1.4 O Sistema auto preenche os dados do proprietário.

1.5 Retorna ao passo 7 do Fluxo Básico.

1.6 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 1

A02 – CLA consta como furtado/roubado.

2. Alternativa ao passo 8 do Fluxo Básico – CLA consta como furtado/roubado.

2.1 O Sistema informa ao Agente de Trânsito que o número informado do CLA consta como furtado/roubado.

2.2 Retorna ao passo 9 do Fluxo Básico.

2.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 2

FLUXO DE EXCEÇÃO
E01 – Sistema de Consulta indisponível.
1 Exceção ao passo 8 do Fluxo Básico – sistema indisponível.
1.1 Agente de Trânsito preenche os dados manualmente.
1.2 Retorna ao passo 10 do Fluxo Básico.
1.3 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO

Fonte: Autoria própria

Quadro 9: Caso de Uso 8 – Recolher CNH.

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU8: Recolher CNH
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF07, RF17 e RF20
Extend: UC01
Objetivo: Propiciar ao Agente de Trânsito a confecção e emissão do Comprovante Recolha da Carteira Nacional de Habilitação – CNH.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá ter confeccionado ao menos uma infração de trânsito e ter selecionado a opção de Recolha da CNH.
Pós-Condições: Após a confecção da Recolha da CNH, a mesma deverá constar como recolhida pelo Agente de Trânsito e seu Comprovante deverá ter sido emitido.
FLUXO BÁSICO
1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito selecionar a opção Recolha da CNH.
2 O Sistema apresenta a tela de confecção do Comprovante de Recolha da CNH.
3 O Sistema auto preenche os dados do veículo.
4 O Sistema auto preenche os dados do local da infração.
5 O Sistema auto preenche os dados do condutor.
6 O Agente de Trânsito informa os dados do proprietário, tratando-se de: Nome, RG, CNPJ ou CNH.
7 O Agente de Trânsito realiza a pesquisa do Espelho da CNH.
8 O Sistema realiza a consulta e informa os dados da CNH.
9 O Sistema auto preenche o número da CNH e a informação obtida da consulta.
10 O Sistema pede confirmação da recolha da CNH.
11 O Sistema emite o comprovante de recolha da CNH.

12 FIM DO FLUXO BÁSICO.
FLUXO ALTERNATIVO **A01 – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha.** 1 Alternativa ao passo 6 do Fluxo Básico – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha. 1.1 O Sistema auto preenche os dados do proprietário. 1.2 Retorna ao passo 7 do Fluxo Básico. 1.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 1 **A02 – CNH consta como furtada/roubada.** 2 Alternativa ao passo 8 do Fluxo Básico – CNH consta como furtada/roubada. 2.1 O Sistema informa ao Agente de Trânsito que o número informado do CNH consta como furtado/roubado. 2.2 Retorna ao passo 9 do Fluxo Básico. 2.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 2
FLUXO DE EXCEÇÃO **E01 – Sistema de Consulta indisponível.** 1 Exceção ao passo 8 do Fluxo Básico – sistema indisponível. 1.1 Agente de Trânsito informa os dados manualmente. 1.2 Retorna ao passo 10 do Fluxo Básico. 1.3 FIM DO FLUXO EXCEÇÃO 1

Fonte: Autoria própria

Quadro 10: Caso de Uso 9 – Recolher Outros Documentos.

Sistema: TRAFFIC TICKET
Caso de Uso: CSU9: Recolher Outros Documentos
Atores: Agentes de Trânsito.
Requisito: RF07, RF17 e RF20
Extend: UC01
Objetivo: Propiciar ao Agente de Trânsito a confecção e emissão do Comprovante de Recolha de Outros Documentos.
Pré-Condições: O Agente de Trânsito deverá ter confeccionado ao menos uma infração de trânsito e ter selecionado a opção de Recolha Outros.
Pós-Condições: Após a confecção da Recolha de Outros Documentos, o mesmo deverá constar como recolhido pelo Agente de Trânsito e seu Comprovante deverá ter sido emitido.

FLUXO BÁSICO
1 O caso de uso inicia quando o Agente de Trânsito selecionar a opção Recolha Outros. 2 O Sistema apresenta a tela de confecção do Comprovante de Recolha de Outros Documentos. 3 O Sistema auto preenche os dados do veículo. 4 O Sistema auto preenche os dados do local da infração. 5 O Sistema auto preenche os dados do condutor. 6 O Agente de Trânsito informa os dados do proprietário, tratando-se de: Nome, RG, CNPJ ou CNH. 7 O Agente de Trânsito informa o tipo de Documento. 8 O Agente de Trânsito informa o número do Documento. 9 O Sistema pede confirmação da recolha do Documento. 10 O Sistema emite o comprovante de recolha do Documento. 11 FIM DO FLUXO BÁSICO.
FLUXO ALTERNATIVO
A01 – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha. 1 Alternativa ao passo 6 do Fluxo Básico – Dados do proprietário já informados em outro tipo de recolha. 1.1 O Sistema auto preenche os dados do proprietário. 1.2 Retorna ao passo 7 do Fluxo Básico. 1.3 FIM DO FLUXO ALTERNATIVO 1

Fonte: Autoria própria

3.5 Análise e Projeto

3.5.1 Diagrama de Classe

De acordo com Martins (2010), os diagramas de classe são utilizados de maneira a representar a estrutura estática do sistema, que são compostas pelas classes de negócio, de interface com o usuário e outros sistemas, as de controle,

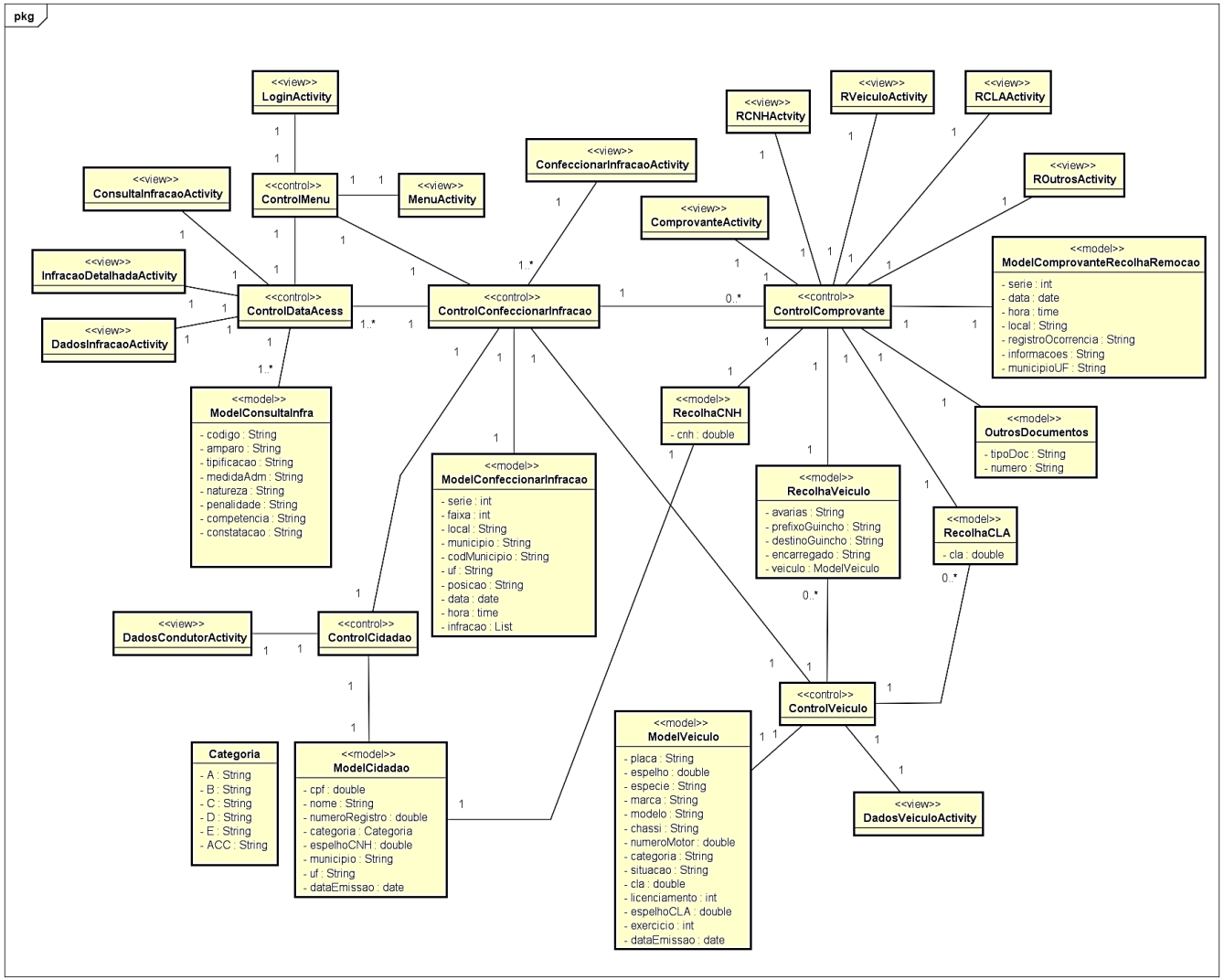
que são responsáveis pelo controle das transações, e pelas de pacotes, entre outros.

Visando demonstrar os componentes envolvidos no sistema *Traffic Ticket*, foram elaborados os diagramas de Análise e Projeto a seguir.

3.5.1.1 Diagrama de Classe de Análise

O Diagrama de Classe de Análise representa as classes de análise, ou seja, aquelas que se tornam evidentes à medida em que focamos a atenção sobre “o que” o sistema deve fazer (BEZERRA, 2015). O autor lembra, ainda, que um modelo de classe, nesse estágio, representa conceitos do domínio do problema. A fim de dar um aspecto estrutural estático ao sistema, em consonância com os casos de uso do sistema, foi elaborado o respectivo diagrama de classe de análise, ilustrado na Figura 5, a seguir:

Figura 5 – Diagrama de Classe de Análise



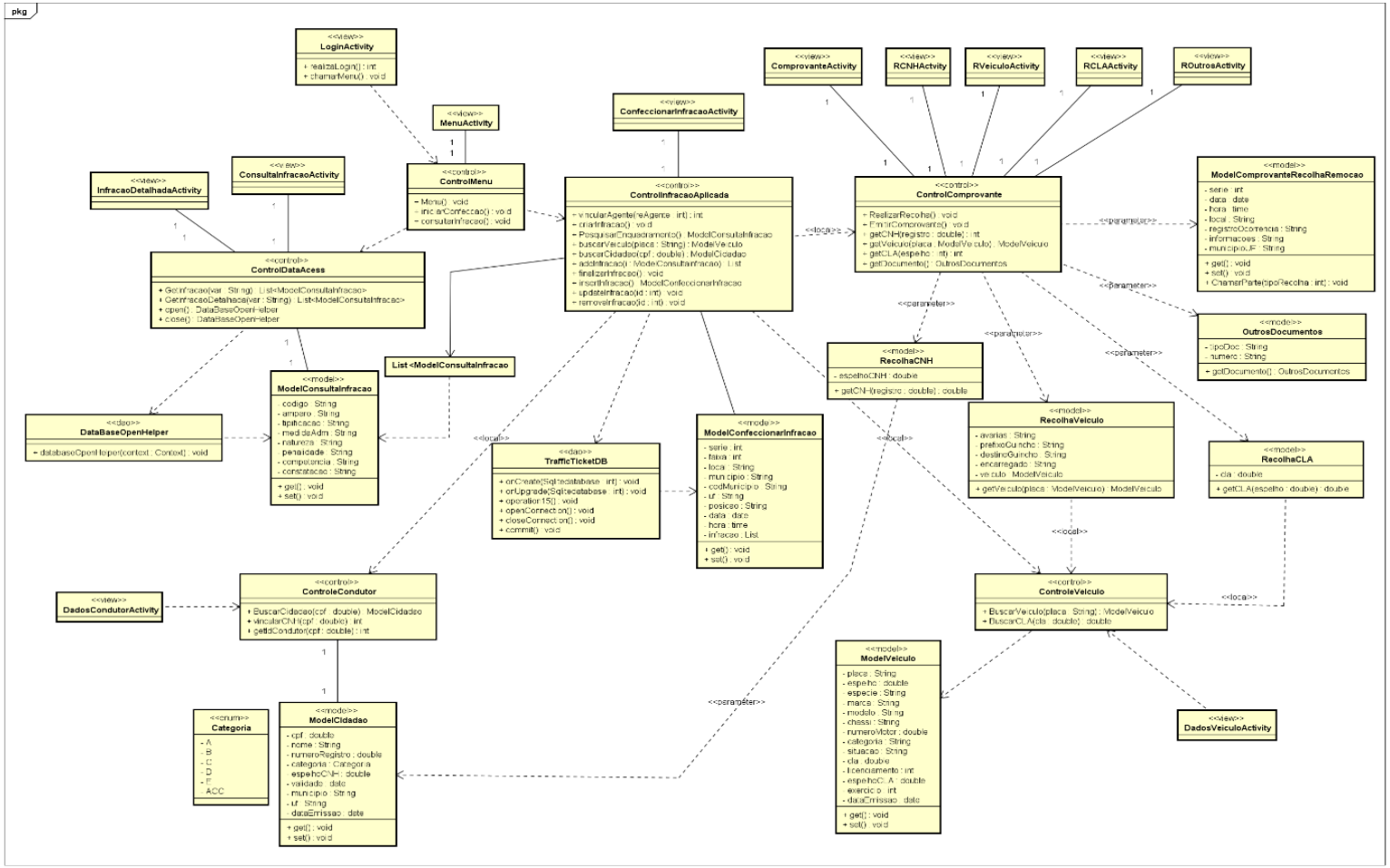
Fonte: Autoria própria

3.5.1.2 Diagrama de Projeto

O diagrama de projeto pode ser visto como instâncias de diagramas de classes, da mesma forma que objetos são instanciados (BEZERRA, 2015, p.136). Segundo o autor, um diagrama de objeto exibe uma “fotografia” do sistema em certo momento, demonstrando as ligações formadas entre objetos e como esses interagem de acordo com os valores de seus atributos.

Para demonstrar o refinamento da classe de análise com os seus atributos, dependências e operações, foi elaborado o respectivo diagrama na Figura 6, abaixo:

Figura 6 – Diagrama de Classes de Projeto



Fonte: Autoria própria

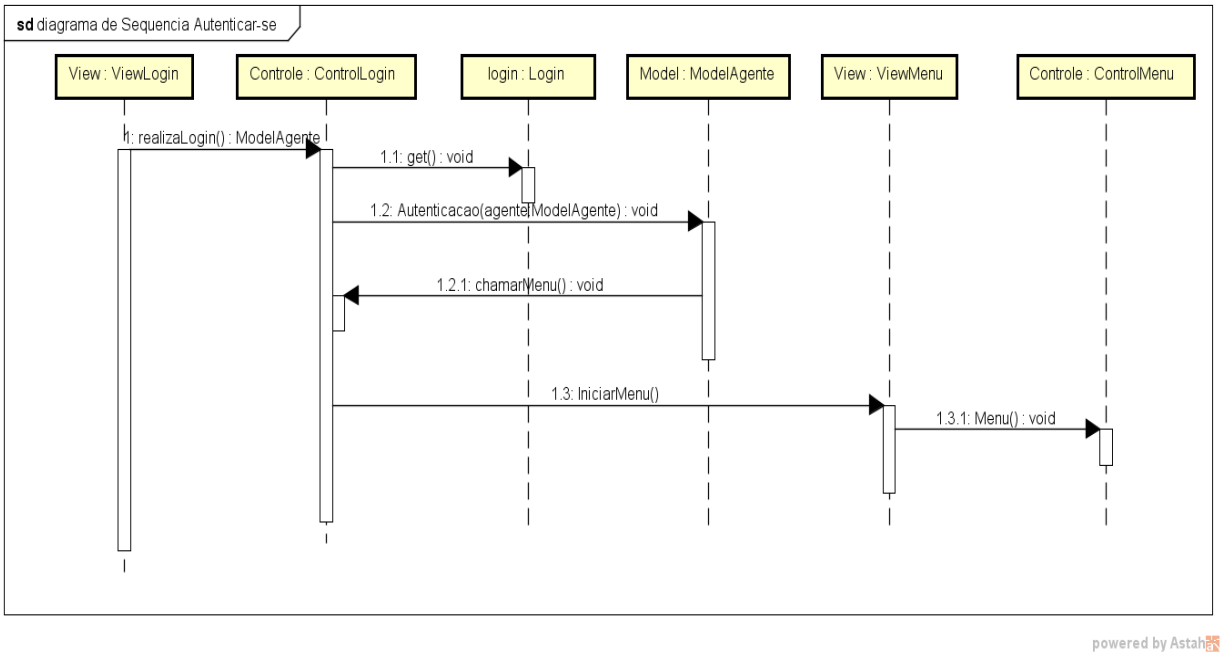
3.5.2 Diagrama de Sequência

O diagrama de sequência demonstra a troca de mensagens entre as classes na realização de um caso de uso (MARTINS, 2010).

Tal diagrama busca mostrar como um cenário específico de um caso de uso será implementado, o que é de grande valia, pois é possível perceber as trocas de mensagens no decorrer do tempo, o que auxilia em muito o programador a entender como o sistema funcionará.

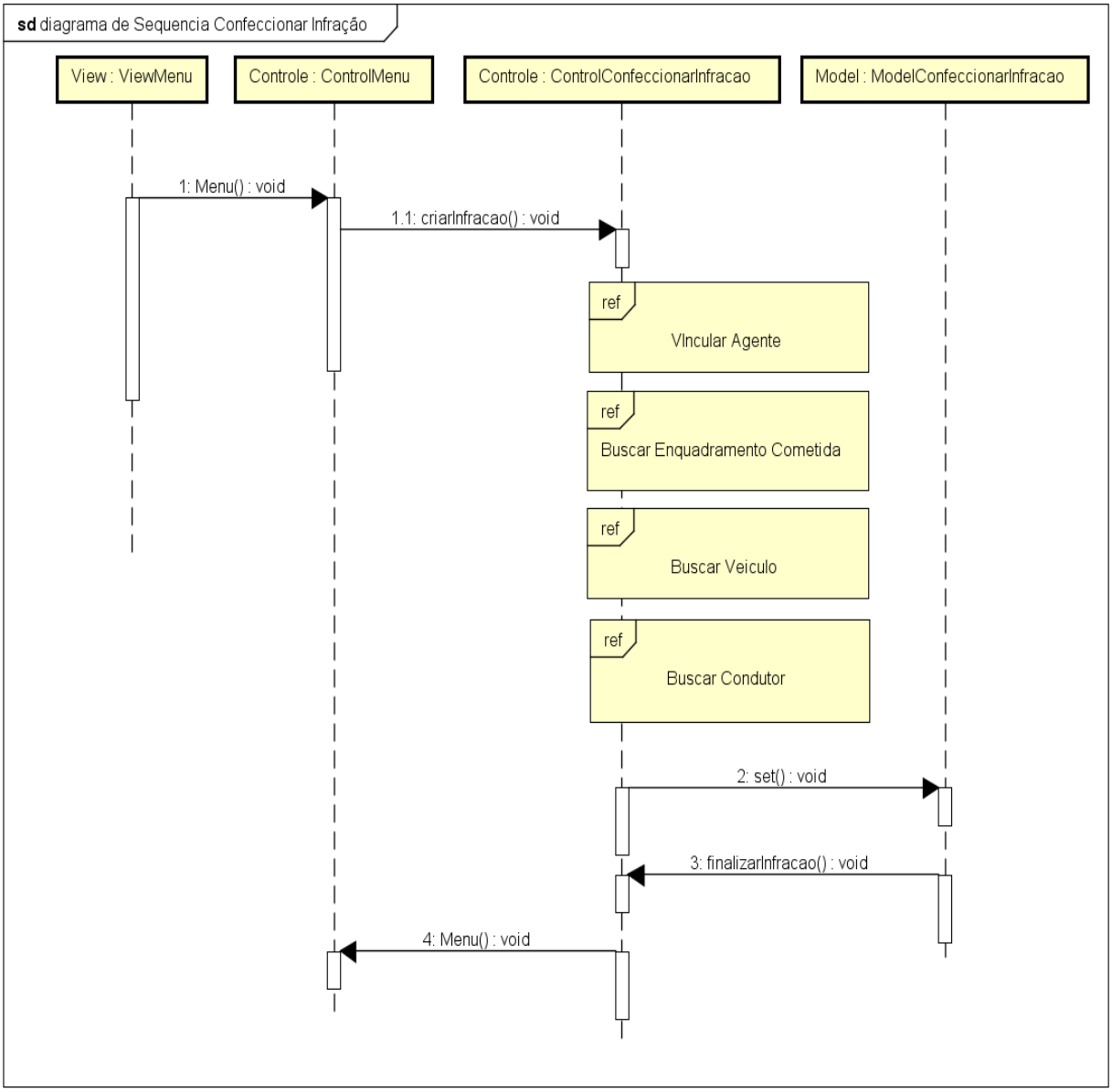
O diagrama de sequência é utilizado para especificar a interação entre objetos, sendo assim, para demonstrar tal interação e a relação entre as classes e objetos do modelo a ser desenvolvido, foram elaborados os diagramas que representam essa interação, demonstrados a seguir, nas Figuras 7 a 15.

Figura 7 – Diagrama de Sequência Autenticar-se



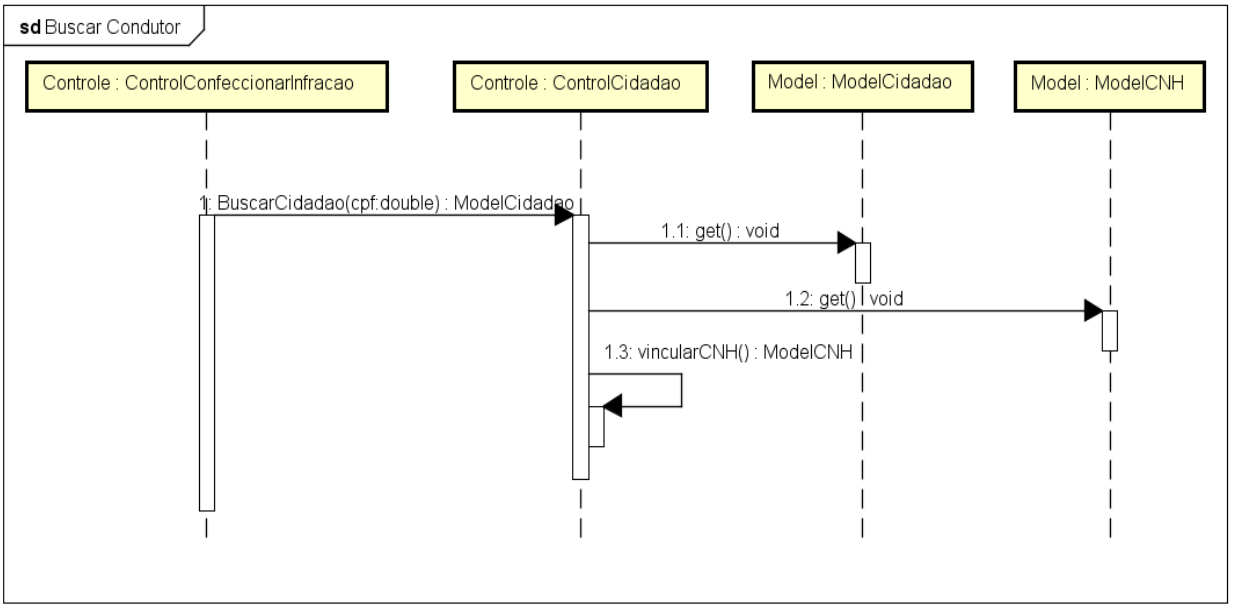
Fonte: Autoria própria

Figura 8 – Diagrama de Sequência Confeccionar Infração de Trânsito



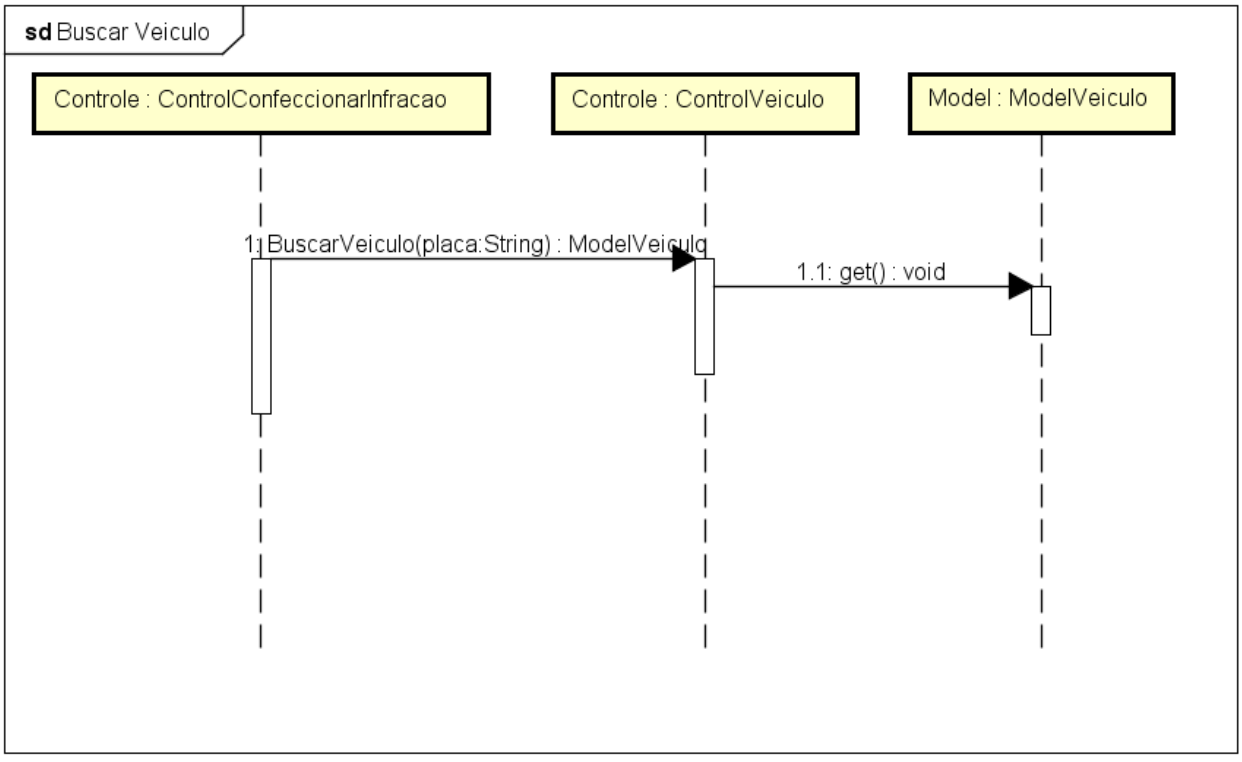
Fonte: Autoria própria

Figura 9 – Diagrama de Sequência Consultar dados Condutor/Proprietário



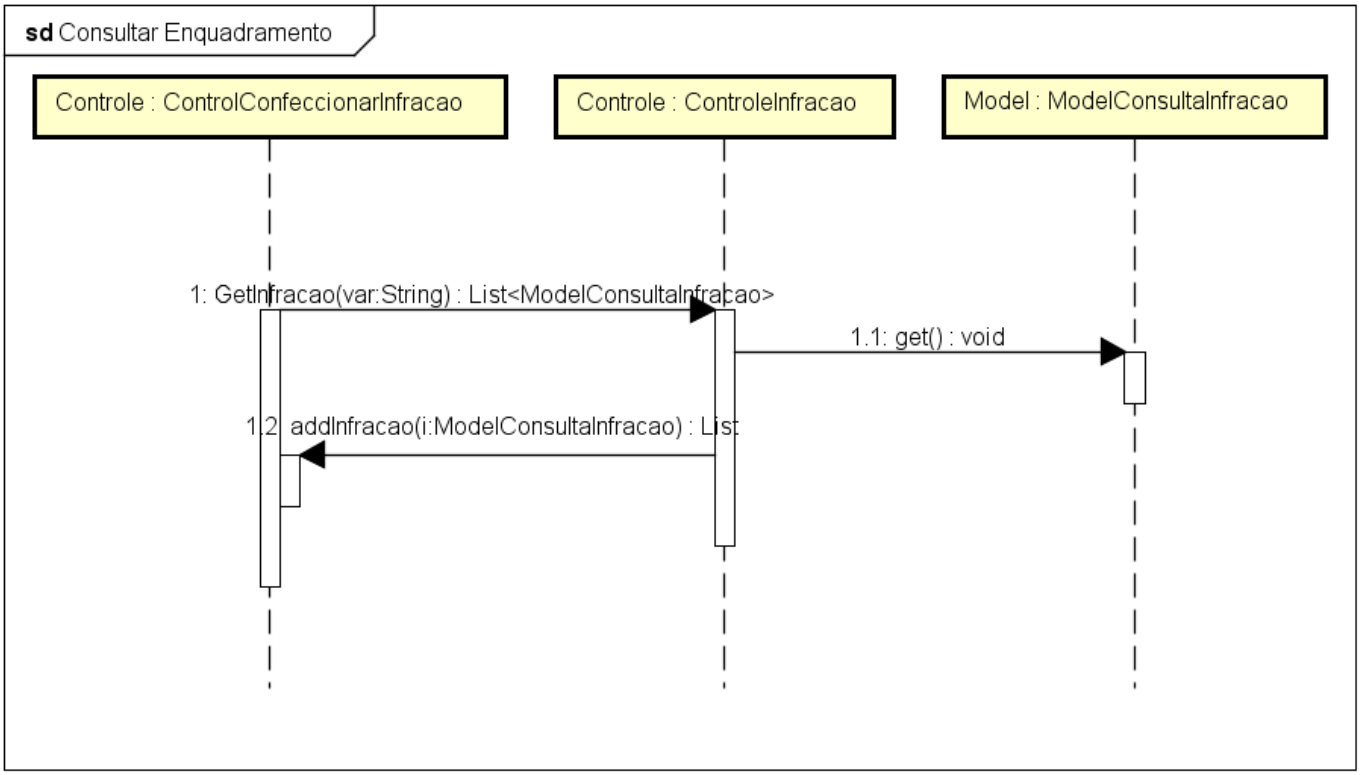
Fonte: Autoria própria

Figura 10 – Diagrama de Sequência Consultar Dados dos Veículos



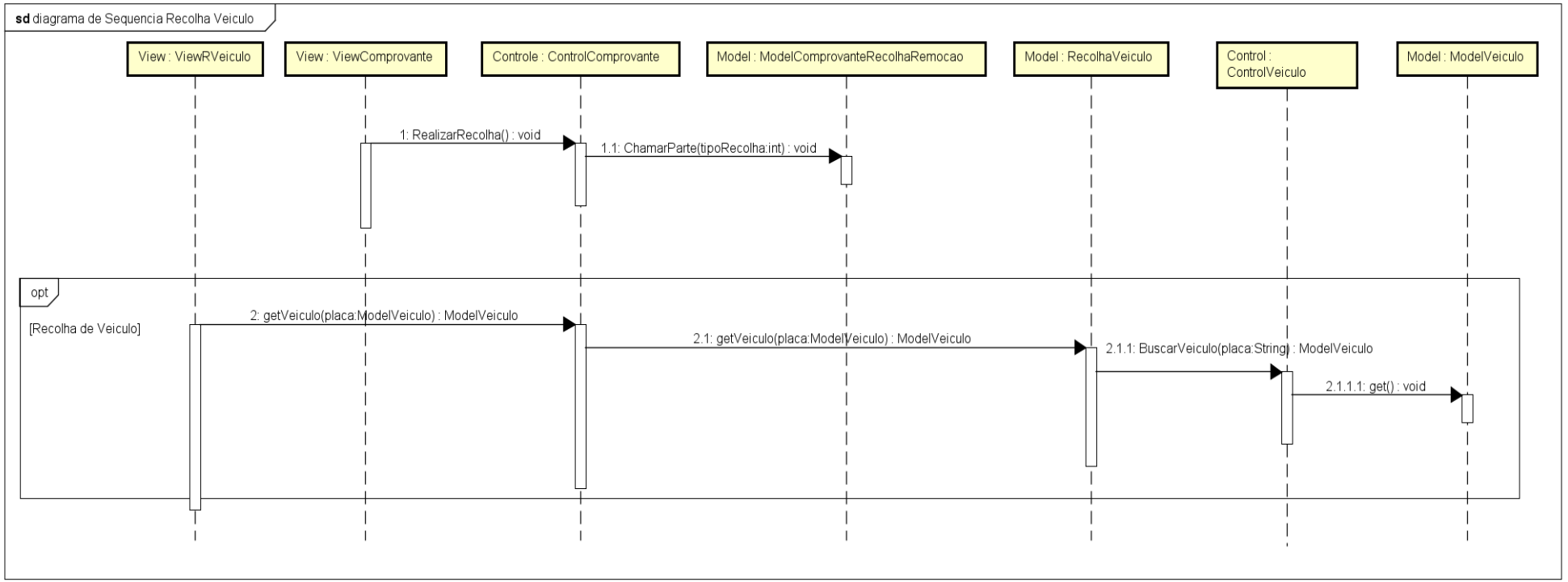
Fonte: Autoria própria

Figura 11 – Diagrama de Sequência Consultar Enquadramentos da Infração



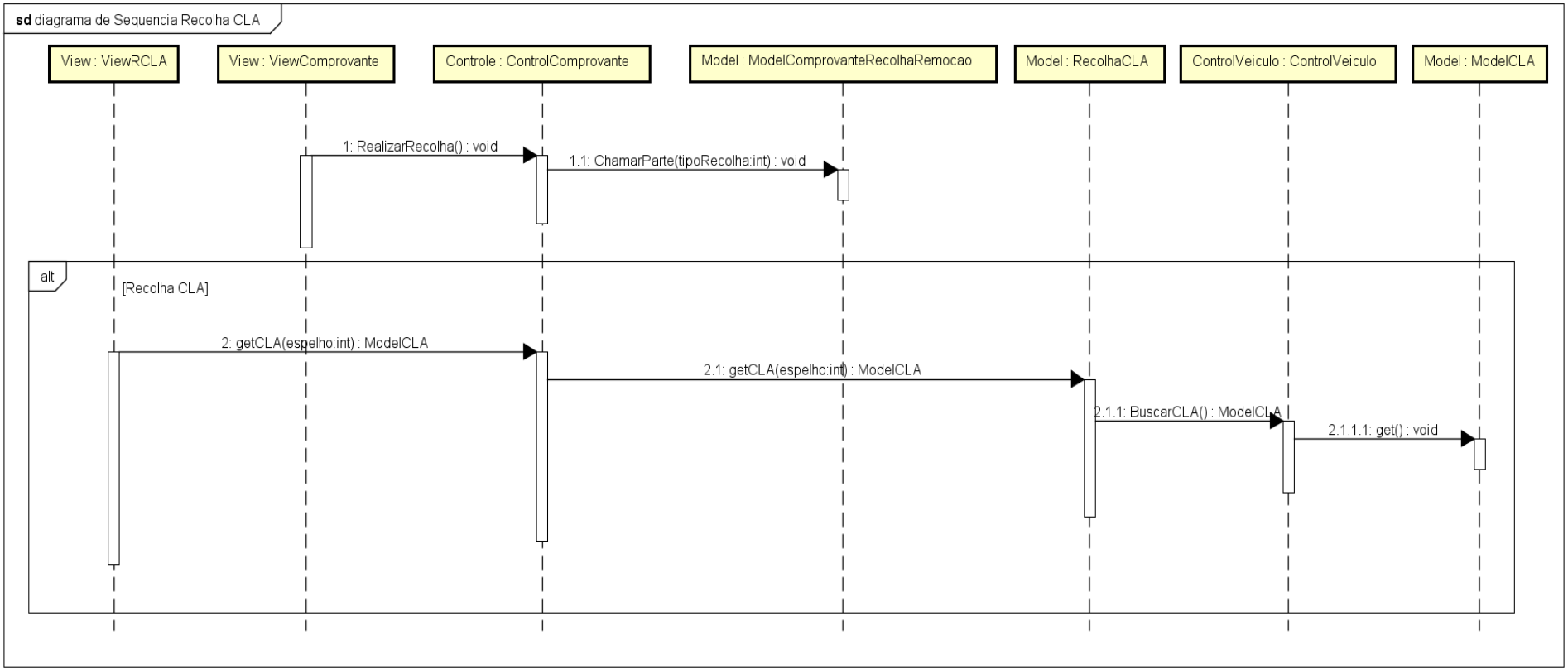
Fonte: Autoria própria

Figura 12 – Diagrama de Sequência Remover Veículo



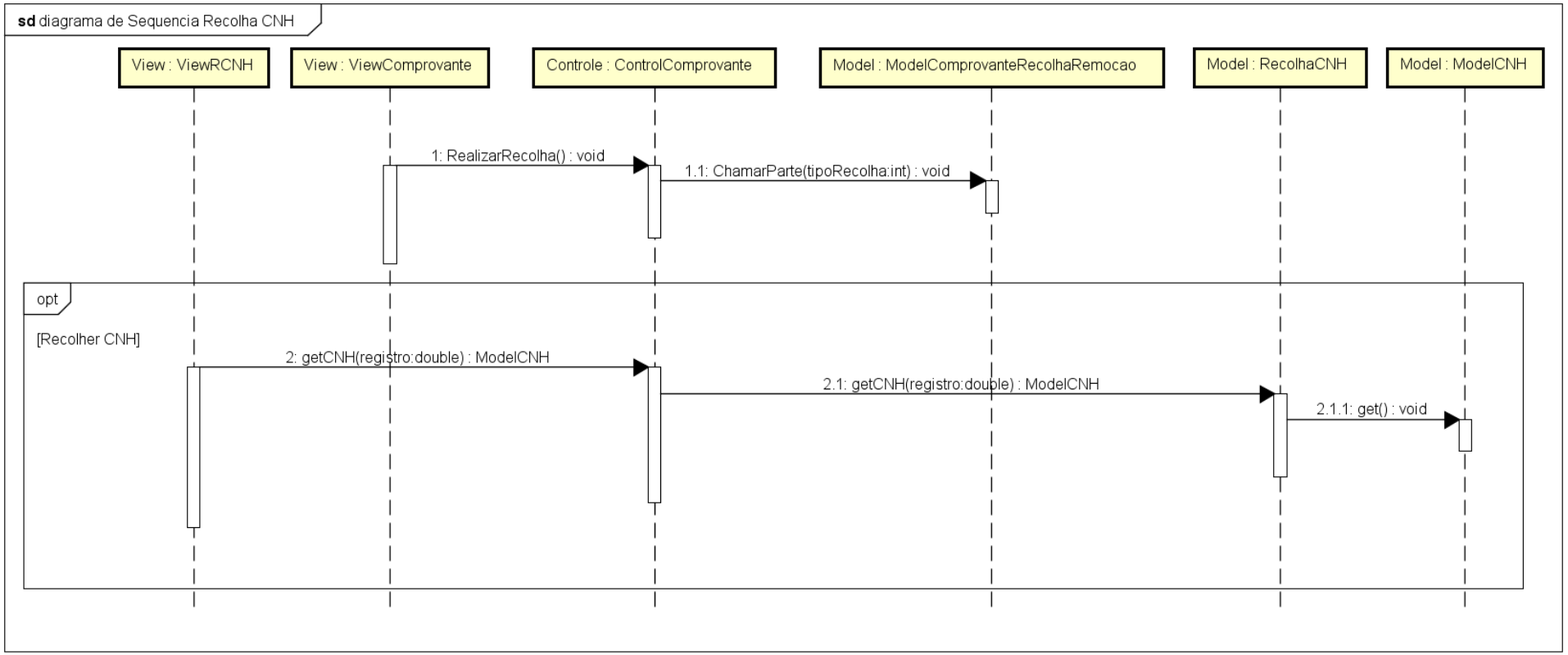
Fonte: Autoria própria

Figura 13 – Diagrama de Sequência Recolha de CLA



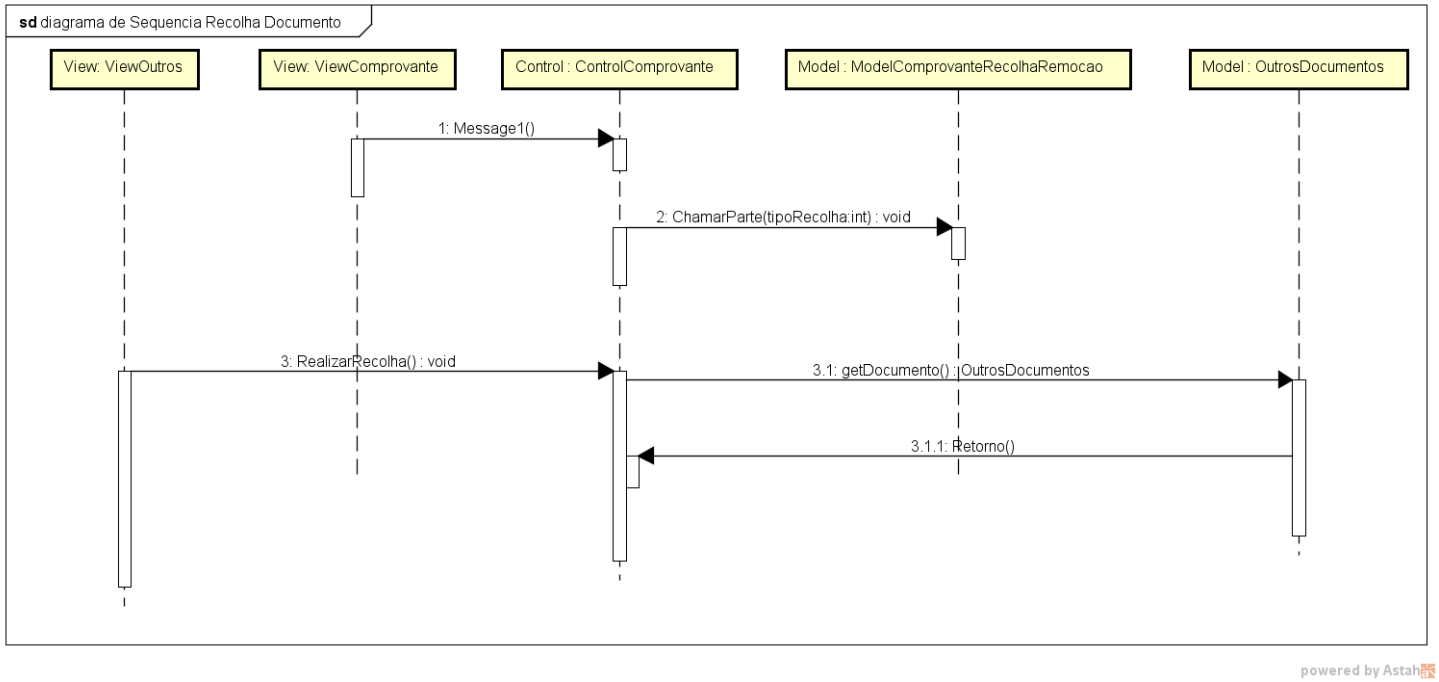
Fonte: Autoria própria

Figura 14 – Diagrama de Sequência Recolha de CNH



Fonte: Autoria própria

Figura 15 – Diagrama de Sequência Recolha de Documentos



Fonte: Autoria própria

3.5.3 Modelagem do Banco de Dados

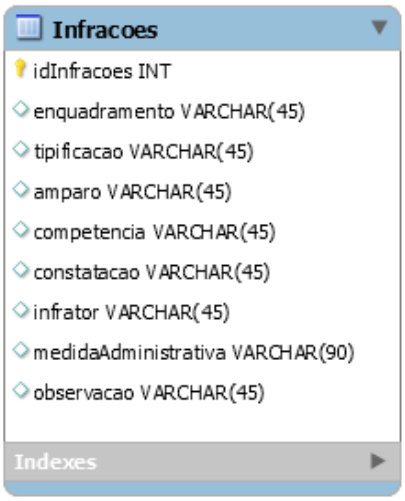
O banco de dados da aplicação foi dividido em duas partes, sendo uma para armazenamento da base de infrações de trânsito, que serão utilizadas para aplicação das infrações, e outra que armazenará os dados elaborados durante a confecção da infração.

3.5.3.1 Banco de dados SQL embutido

O banco de dados *SQLite* é um banco de dados SQL embutido, como explicitado anteriormente, e sua implementação no sistema visa permitir ao usuário consultar, em uma base interna do dispositivo, todas as infrações que podem ser aplicadas.

A seguir, ilustrado na Figura 16, é apresentado o DER, modelado para o banco interno da aplicação para armazenamento das infrações existentes no CTB.

Figura 16 – DER para armazenagem interna das Infrações



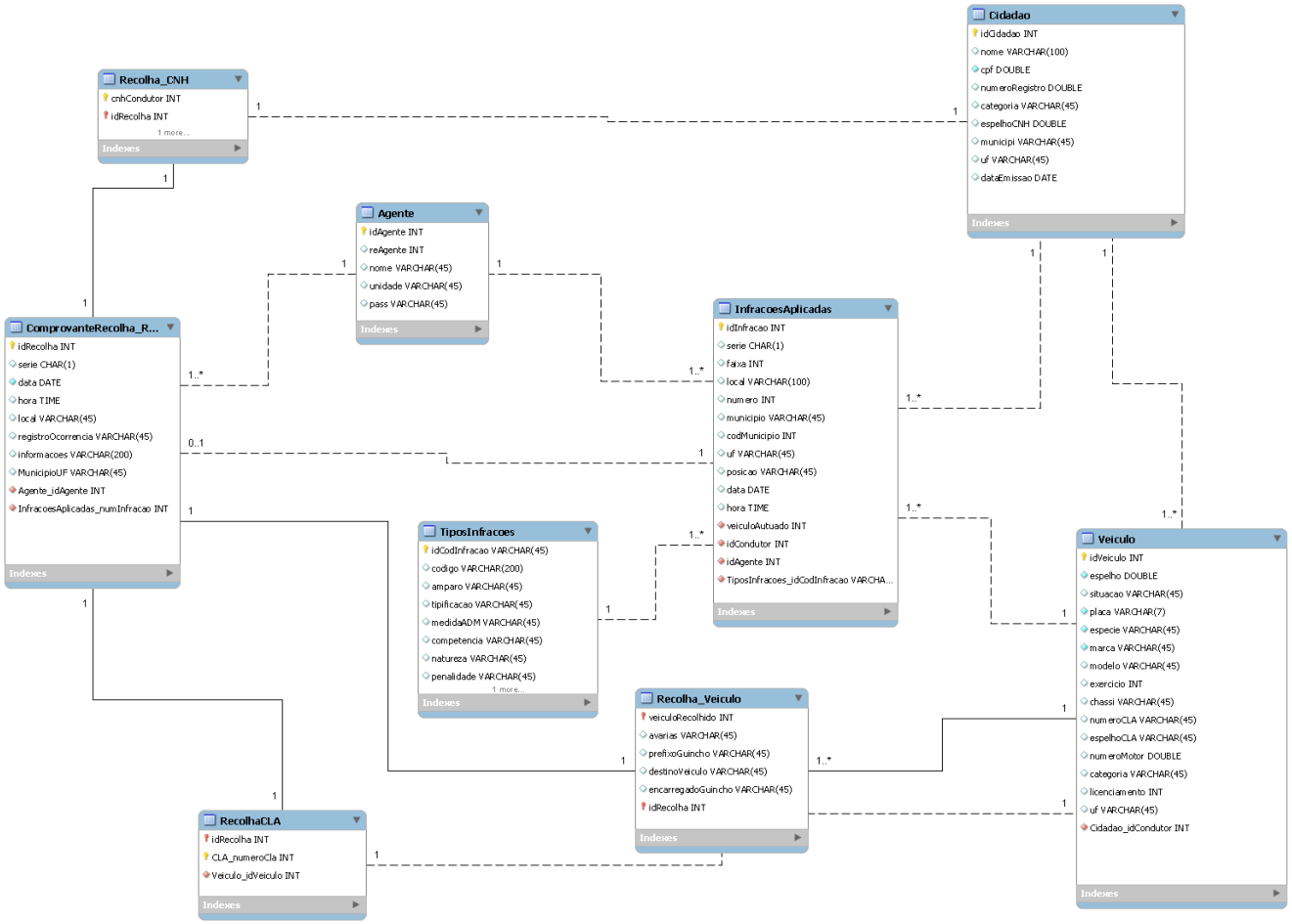
Fonte: Autoria própria

A fim de realizar o armazenamento interno e a recuperação das infrações elaboradas, foi desenvolvido o segundo banco de dados *SQlLite*, para o envio, em

seguida, ao servidor, que armazenará os dados para envio aos órgãos responsáveis. O uso do banco interno permite que todas as informações produzidas durante o uso do sistema estejam guardadas e, em uma eventual falta de conexão de internet, seu envio possa ocorrer posteriormente, sem afetar o desempenho e a eficiência da aplicação.

Em consonância com o Diagrama de Classes elaborado e valores de negócio produzidos, foi criado o seguinte DER, ilustrado na Figura 17, abaixo:

Figura 17 – DER para armazenagem interna das Infrações Confeccionadas



Fonte: Autoria própria

Foi criado, ainda, um controle interno para verificação de uma infração não terminada, podendo tal fato ocorrer devido à falta de bateria do dispositivo ou fechamento involuntário do aplicativo. Para tratar tal verificação, todas as tabelas do banco interno receberam dois campos de controle chamados de “*status*Enviada” e “Finalizada”, conforme pode ser observado no trecho de código demonstrado no Quadro 11, a seguir:

Quadro 11 – Código criação banco de dados interno

```
public void onCreate(SQLiteDatabase db) {

    db.execSQL("CREATE TABLE if not exists Infracao (" +
                    "idCodInfracao INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY
AUTOINCREMENT, " +
                     "codigo TEXT NOT NULL," +
                    "idInfracaoAPL INTEGER, " +
                    " amparo TEXT NOT NULL," +
                    " tipificacao TEXT NOT NULL," +
                    " medidaAdm TEXT NOT NULL," +
                    " natureza TEXT NOT NULL," +
                    " penalidade TEXT NOT NULL," +
                    " competencia TEXT NOT NULL," +
                    " constatacao TEXT NOT NULL," +
                    " observacao VARCHAR(500)," +
                    "statusEnviada BOOLEAN, " +
                    "finalizada BOOLEAN, " +
                     " FOREIGN KEY(idInfracaoAPL) REFERENCES
InfracaoAplicada (idInfracao) );" );


db.execSQL("CREATE TABLE if not exists InfracaoAplicada ( " +
        "idInfracao INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, " +
        "serieTalao  INTEGER, " +
        "statusEnviada INTEGER, " +
        "InfracaoCometida BOOLEAN, " +
        "idVeiculo INTEGER, " +
        "idCidadao INTEGER, " +
        "idLocal INTEGER, " +
        "finalizada BOOLEAN, " +
        "FOREIGN KEY(idVeiculo) REFERENCES Veiculo(idVeiculo), " +
        "FOREIGN KEY(idLocal) REFERENCES Local(idLocal), " +
        "FOREIGN KEY(idCidadao) REFERENCES Cidadao(idCidadao));")
```

Fonte: Autoria própria

O campo “finalizada” é preenchido como verdadeiro quando todos os dados da tabela tiverem sido cadastrados. Já o campo “*status*Enviada” é preenchido como verdadeiro somente após a confirmação do envio dos dados existentes em seus campos ao servidor em nuvem da aplicação.

Ressalta-se que a tabela “InfracaoAplicada” é a responsável por controlar a finalização da confecção de uma infração, logo, seu campo “finalizada” só é considerado verdadeiro quando todas as demais tabelas já tiverem sido preenchidas e finalizadas.

Através dessa implementação do banco, sempre que a aplicação iniciar, o campo “finalizada” de cada tabela será consultado e verificado e, havendo ainda valores falsos em qualquer uma delas, será possível saber que existe uma infração não finalizada. O sistema então informará ao usuário que há uma infração não terminada, dando-lhe a opção de continuar a confeccioná-la ou realizar seu cancelamento/exclusão.

3.5.4 Protótipos de Interface

Pressman (2010, p. 313) destaca a interface como o elemento mais importante de um produto ou sistema computacional pois, se a interface for mal projetada, a capacidade do usuário aproveitar todo o poder computacional e conteúdo de informação de uma aplicação pode ser seriamente afetada. Ele frisa ainda que uma interface fraca pode fazer com que uma aplicação falhe.

Com o objetivo de atender a todos os princípios do projeto de interface margeados pelas afirmações do parágrafo anterior, a equipe buscou desenvolver as telas do sistema antes de sua implementação, as quais são apresentadas a seguir.

A Figura 18, abaixo, representa a tela de Login do sistema, em que o agente de trânsito irá autenticar-se.

Figura 18 – Protótipo de Tela para Autenticação do Agente

Fonte: Autoria própria

A Figura 19 representa o menu inicial, em que o agente de trânsito poderá escolher entre realizar uma consulta de infrações/enquadramentos ou dar início à confecção de uma infração de trânsito.

Figura 19 – Protótipo de Tela do Menu Inicial

Fonte: Autoria própria

A Figura 20 apresenta o Menu para confecção das Infrações de Trânsito.

Figura 20 – Protótipo de Tela de Menu para confecção de infrações de trânsito para veículos abordados

Fonte: Autoria própria

A Figura 21 representa a tela de consulta e preenchimento dos dados do Veículo. O sistema permite ainda que o agente informe a placa do veículo para, então, realizar a consulta na base de dados, trazendo as informações de interesse para preenchimento dos campos, bem como fornecendo informações sobre a situação criminal do veículo.

Figura 21 – Protótipo de Tela de Consulta de Dados do Veículo

Fonte: Autoria própria

A Figura 22 representa a tela de consulta e preenchimento dos dados do Condutor/Proprietário. O sistema permite ainda que o agente informe o número da CNH ou mesmo o número do CPF do abordado, sendo então realizado a consulta na base de dados trazendo as informações de interesse para o preenchimento dos campos respectivos, informando ainda a situação criminal do mesmo.

Figura 22 – Protótipo de Tela de Consulta de Dados do Condutor/Proprietário

Fonte: Autoria própria

A Figura 23 representa a tela de preenchimento dos dados do local onde ocorreu a infração.

Figura 23 – Protótipo de Tela Local da Infração

Fonte: Autoria própria

A figura 24 ilustra a tela de preenchimento das infrações a serem aplicadas ao autuado. A cada pesquisa de Enquadramento, o sistema apresentará a descrição do enquadramento e o agente poderá, então, incluí-lo

Figura 24 - Protótipo de Tela Dados da Infração

Fonte: Autoria própria

O campo para preenchimento das observações é de suma importância no sistema pois, conforme definido no Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito (MBFT), muitas infrações têm como obrigação a indicação do que foi verificado de ilegal, sob pena de nulidade da infração por erro formal. A Figura 25 apresenta a ilustração do referido campo.

Figura 25 – Protótipo de Tela Observações

Fonte: Autoria própria

As figuras 26 e 27 apresentam os campos para preenchimento das infrações específicas de dirigir sob influência de álcool ou de qualquer outra substância psicoativa que determine dependência.

Figura 26 – Protótipo de Tela 1 – Influência de Álcool ou Substância Psicoativa

Fonte: Autoria própria

Figura 27 – Protótipo de Tela 2 – Influência de Álcool ou Substância Psicoativa

Fonte: Autoria própria

A tela de consulta de infrações de trânsito, mostrada na Figura 28, permitirá que o usuário consulte as infrações através de pesquisas por palavras, possibilitando também que as infrações de interesse sejam selecionadas e acrescentadas ao auto de infração que esteja sendo elaborado.

Figura 28 – Protótipo de Tela Consultar Código de Enquadramento

Fonte: Autoria própria

Abaixo, a Figura 29, demonstra o Menu de recolhas que podem ser realizadas. Cabe destacar que somente será possível realizar qualquer tipo de recolha quando já houver sido confeccionado ao menos um auto de infração de trânsito, sendo isso tratado dentro da aplicação.

Figura 29 – Protótipo de Tela Menu Recolha

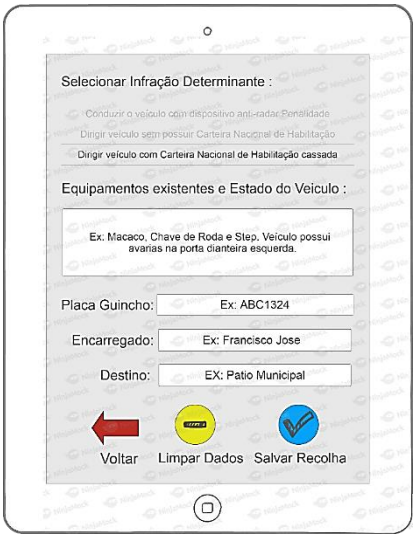
Fonte: Autoria própria

As Figuras 30 e 31 representam as telas de recolha de veículos. Cabe destacar que muitos dados que nelas serão utilizados já virão do auto de infração anteriormente confeccionado.

Figura 30 – Protótipo de Tela 1 – Recolha de Veículo

Fonte: Autoria própria

Figura 31 – Protótipo de Tela 2 – Recolha de Veículo



Fonte: Autoria própria

A tela de recolha do Certificado de Licenciamento Anual – CLA é demonstrada na Figura 32, a seguir.

Figura 32 – Protótipo de Tela Recolha de CLA

Fonte: Autoria própria

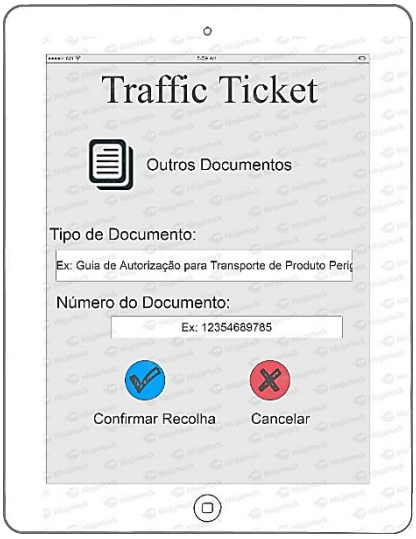
A Figura 33 representa a tela de recolha da Carteira Nacional de Habilitação – CNH.

Figura 33 – Protótipo de Tela Recolha de CNH

Fonte: Autoria própria

A tela de recolha de Documentos diversos é apresentada na Figura 34. Esses documentos são variados e, dependendo do local e Município, são de porte obrigatório.

Figura 34 – Protótipo de Tela Recolha Documentos



Fonte: Autoria própria

A Figura 35 representa a tela de Consulta de Enquadramento do Menu Inicial. Essa tela foi desenvolvida com o intuito de permitir que o agente de trânsito, antes mesmo de iniciar a confecção de um auto de infração, possa realizar uma consulta prévia, a fim de verificar a existência da infração pretendida, não sendo necessário, para isso, iniciar a confecção de uma infração.

Figura 35 – Protótipo de Tela Pesquisar Infrações

Fonte: Autoria própria

3.6 Implementação do Sistema

Encerradas as etapas de especificação, análise e projeto, iniciou-se o desenvolvimento do sistema propriamente dito, através do uso da IDE *Android Studio*, sendo o projeto dividido em pacotes com arquitetura *Model, View e Control* (MVC), além da DAO para acesso aos dados, integralizando o aplicativo com o servidor externo *Back4App* para simulação do *login*, consulta de veículos e pessoas e envio das infrações confeccionadas.

3.6.1 Emissão da Infração de Trânsito

A emissão da infração de trânsito é a essência do sistema proposto. Após todos os dados inerentes ao seu processo de confecção serem produzidos, o resultado final deve ser o fornecimento da infração ao autuado e seu envio ao órgão responsável, para que seja dado início ao respectivo processo administrativo.

Visando demonstrar como será o formato do auto de infração produzido pelo sistema *Traffic Ticket*, utilizou-se a *Aplication Programming Interface* (API) da ITEXT, que permite, através do *itextpdf*, gerar arquivos no formato pdf, o que permitiu a apresentação do auto de trânsito digital confeccionado. A seguir, no Quadro 12, demonstra-se uma parte da implementação do código criado para tal funcionalidade, descrevendo como o documento é criado, como são inseridas suas tabelas, células e parágrafos, e como tudo é alocado no documento.

Quadro 12 – Código Impressão da Infração de Trânsito

```
private void createPdf() throws FileNotFoundException, DocumentException {

    File docsFolder = new File(Environment.getExternalStorageDirectory() +
"/Documents");
    if (!docsFolder.exists()) {
        docsFolder.mkdir();
        Log.i(TAG, "Created a new directory for PDF");
    }

    // gerando arquivo pdf

    pdfFile = new File(docsFolder.getAbsolutePath(),"Infracao.pdf");

    OutputStream output = new FileOutputStream(pdfFile);

    // setando suas dimensões

    Rectangle = new Rectangle(600,800);

    // criando o documento com as dimensões desejadas

    Document = new Document(rectangle);

   PdfWriter.getInstance(document, output);
```

```
  // criação das fontes usadas no documento

Font boldFont = new Font(Font.FontFamily.TIMES_ROMAN, 14, Font.BOLD);
    Font boldFontInfrator = new Font(Font.FontFamily.TIMES_ROMAN, 16,
Font.BOLD);
    Font boldFontSub = new Font(Font.FontFamily.TIMES_ROMAN, 12, Font.BOLD);

        // abre o documento

 document.open();

    // gerando tabela com 4 colunas

    PdfPTable  table = new PdfPTable(4);
    table.setWidthPercentage(100f);

// titulo principal

// criação de um parágrafo para receber o texto do título da aplicação

Paragraph titulo = new Paragraph(16,"TRAFFIC TICKET
INFRAÇÕES",boldFont);
        titulo.setAlignment(Element.ALIGN_CENTER);

// cria uma célula

   PdfPCell cell = new PdfPCell();

// seta os atributos da célula tais como: número de colunas, margens e
alinhamento
        cell.setColspan(4);
        cell.setPaddingTop(5);
        cell.setPaddingBottom(10);
        cell.setVerticalAlignment(Element.ALIGN_MIDDLE);
        cell.setHorizontalAlignment(Element.ALIGN_CENTER);

// adiciona o parágrafo criado a célula criada

        cell.addElement(titulo);

// adiciona a célula a tabela criada

        table.addCell(cell);

// criação de novas células

        PdfPCell cell0 = new PdfPCell();
        PdfPCell cell01 = new PdfPCell();
        PdfPCell cell02 = new PdfPCell();

// alterando suas propriedades

        cell0.setColspan(2);
        cell0.setPadding(7);
        cell01.setPadding(7);
        cell02.setPadding(7);
```

```
// criando novos paragrafos

Paragraph nInfra = new Paragraph(10,"Infração numero:
"\n\ninfra.getSerie());
Paragraph data =  new Paragraph(10,"Data: "\n\n local.getData());
Paragraph hora = new Paragraph(10,"Hora: "\n\n local.getHora()););

// adicionando os paragrafos nas células

cell0.addElement(nInfra);
cell01.addElement(data);
cell02.addElement(hora);

// adicionando as células a tabela

table.addCell(cell0);
table.addCell(cell01);
table.addCell(cell02);

// continuação do preenchimento dos demais campos …
[.....................................................................
.....................................................................]

// adicionando a tabela ao documento

document.add(table);

// fechando o documento

document.close();

// chamando o método para visualizar o arquivo pdf criado

previewPdf();
```

Fonte: Autoria própria

O Quadro 13, abaixo, contém o método responsável por exibir o pdf na tela do aplicativo. Destaca-se que foi definido como requisito de instalação do software a obtenção de um leitor de pdf.

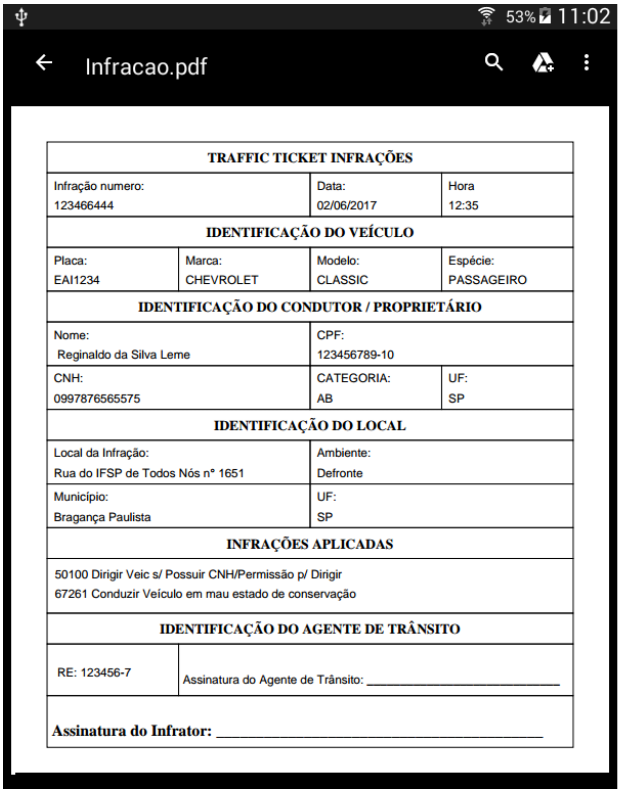
Quadro 13 – Código para exibição da Infração confeccionada

```
private void previewPdf() {
    PackageManager packageManager = getPackageManager();
    Intent testIntent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW);
    testIntent.setType("application/pdf");
    List list = packageManager.queryIntentActivities(testIntent,
PackageManager.MATCH_DEFAULT_ONLY);

// a condição abaixo tenta carregar o pdf através do uso de um
Sistema de visualização existente no aparelho, caso não haja informa
ao usuário que é necessário fazer o download de um software que
realize a leitura.

If (list.size() > 0) {Intent intent = new Intent();
        intent.setAction(Intent.ACTION_VIEW);
        Uri = Uri.fromFile(pdfFile);
        intent.setDataAndType(uri, "application/pdf");

        startActivity (intent);
    } else{

Toast.makeText(this,"Você precisa de um leitor de PDF instalado no
```

Fonte: Autoria própria

Na figura 36, tem-se o arquivo gerado e exibido ao usuário.

Figura 36 – Infração de Trânsito emitida



Fonte: Autoria própria

3.6.2 Envio das Infrações ao Servidor

Outra parte importante do sistema, a ser destacada, é o controle de envio das infrações ao servidor em nuvem, onde todas as infrações geradas serão alocadas e, posteriormente, enviadas ao órgão responsável, de acordo com tratativas futuras.

Uma vez que há a possibilidade de que, ao iniciar o envio das infrações confeccionadas ao servidor, o dispositivo não possua conexão com a internet, tal ocorrência foi tratada através da execução de um serviço. O serviço foi escolhido por ser geralmente usado para executar processos longos em *background* e por não possuir interação com o usuário, conforme exposto anteriormente, o que ocorre de fato nesse contexto.

Primeiramente, foi implementado o método exposto no Quadro 14, a seguir, que é responsável por verificar a conexão com a internet; o mesmo é executado numa *Thread* separada, retornando um valor booleano para análise.

Quadro 14 – Verificação de conexão com Internet

```
boolean verificarConexao()
{
    ConnectivityManager manager = (ConnectivityManager)
getSystemService(Context.CONNECTIVITY_SERVICE);

    return manager.getActiveNetworkInfo() != null &&
            manager.getActiveNetworkInfo().isConnectedOrConnecting();

}
```

Fonte: Autoria própria

Assim que o serviço é iniciado, executa-se o método *run*, que entra em um laço de repetição, o qual verifica, através do método acima mencionado, a existência de conexão com a internet e, caso seja verdadeira, inicia-se então o envio da(s) infração(ões) ao servidor. Caso, no momento, o aparelho esteja sem conexão com a internet, são aguardados 30 segundos e, então, nova consulta é realizada.

A seguir, no Quadro 15, exibe-se o método responsável por realizar tal ação.

Quadro 15 – Laço verificar conexão com Internet

```
public void run() {
    try {
        while (!verificarConexao()) {
// aplicação trata o tempo em milissegundos
             Thread.sleep(30000);
            Log.d(TAG, "Procurando Rede!!");

        }
[........]
```

Fonte: Autoria própria

Tendo em vista a intenção de colocar o projeto em produção, a forma como é realizado o controle e envio dos dados não será apresentada. Contudo, o sistema, nesse ponto, verificará e enviará todas as infrações pendentes para o servidor. Somente após todo o processo ser executado de forma completa o serviço será, então, encerrado.

Destaca-se, também, que sempre que o usuário cadastrar uma infração ou efetuar *login*, o sistema executará tal processo, a fim de verificar a existência de infrações pendentes para envio.

Por fim, o Quadro 16 exibe o código que encerra o serviço citado, sendo ainda enviada uma notificação à tela principal do aparelho, informando a conclusão do envio das infrações.

Quadro 16 – Encerrar Serviço

```
[.....

.....

.....]

            Intent intent = new Intent(context, LoginActivity.class);
            NotificarServico.create(context, intent, "Envio das
Infrações!", "Enviado ao DETRAN" + "\n Veic: " + envioVeiculo +"\n" +
                    "Cond: " + envioPessoa + "\n Locais: " + envioLocal
+ "\n Infracões: " + envioInfracao, 1);
        }


    }catch (InterruptedException e){

        Log.e(TAG, e.getMessage(),e);
    }
    finally {
        stopSelf();

    }
}
```

Fonte: Autoria própria

3.7 Validações e Testes do Sistema

Com o objetivo de certificar a execução do sistema na forma esperada, foram tomadas todas as precauções para que seu funcionamento ocorra corretamente, sendo realizados todos os testes necessários dentro das especificações pretendidas.

A garantia da qualidade é assegurar que os objetivos planejados no início do projeto serão cumpridos (KOSCIANSKI, 2007, p.39). Nesse contexto, deve-se buscar técnicas para verificar se o sistema está de acordo com o especificado. Uma das ferramentas que podem ser empregadas é a Verificação e Validação do sistema, que serve para assegurar que o *software* funcione de acordo com o que foi especificado e atenda aos requisitos dos *stakeholders (*KOSCIANSKI, 2007, p.332).

Segundo o autor, a Verificação é o processo de determinar se a saída de uma fase está de acordo com os requisitos especificados na fase anterior, buscando averiguar se o *software* está de acordo com as especificações. Já a Validação é o

processo de confirmar que a especificação de uma fase ou do sistema completo é apropriada e consistente.

Dentre as atividades de Verificação e Validação estão embutidos os testes, podendo ser: unitário, integração, sistemas e de aceitação e performance, caso haja exigência de requisitos. A realização de testes deve refletir as ações tomadas para descobrir erros introduzidos na codificação das funcionalidades definidas nas especificações dos programas e outros erros inseridos (BASTOS, 2012, p.48).

O autor salienta que os testes funcionais devem garantir o atendimento dos requisitos e sua correta codificação. Já os testes estruturais visam garantir que os *softwares* sejam sólidos e que funcionem no contexto técnico onde serão instalados.

A seguir, apresentam-se algumas telas do aplicativo com seus respectivos testes e validações, cabendo enfatizar que todos os campos da aplicação possuem exemplos de como devem ser preenchidos, ajudando na curva de aprendizagem do uso da plataforma pelo usuário.

A Figura 37 apresenta a validação de campos vazios na tentativa de efetuar *login*.

Figura 37 – Teste Login com campos vazios.

Fonte: Autoria própria

A Figura 38 demonstra a tentativa de *login* com usuário inexistente, sendo informado que o mesmo é inválido.

Figura 38 – Teste Login Inválido.

Fonte: Autoria própria

Na Figura 39 é demonstrada a tentativa de salvar dados do veículo com campos vazios, sendo então validado e informado ao usuário a necessidade do preenchimento de todos os campos. Tal ação se dá em todas as telas de cadastro do sistema, o que permite que todos os campos que são considerados necessários para que uma infração seja confeccionada sejam validados, conforme previsto no artigo 280 do CTB, bem como que campos importantes, usados em pesquisas, sejam devidamente informados.

Figura 39 – Teste cadastrar campos vazios.

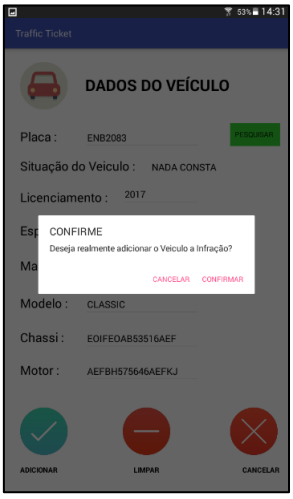
Fonte: Autoria própria

Visando suprimir o preenchimento de dados com letras em campos que devem conter apenas números, foi utilizada a propriedade *inputeType* do *layout* oferecido pelo *Android*, que exibe apenas o teclado numérico ao usuário, conforme se pode observar na Figura 40, facilitando, dessa forma, o recebimento correto dos dados respectivos em cada campo. Destaca-se que essa propriedade foi utilizada em todos os campos existentes da aplicação que, por sua essência, devem conter apenas números.

Figura 40 – Teste campos numéricos.

Fonte: Autoria própria

Figura 41 – Validar dados informados.



Fonte: Autoria própria

Para confirmar a real intenção do usuário em salvar e sair da tela em que

estiver, a aplicação sempre exibirá opção de confirmação, conforme a Figura 41, acima, evitando que dados incompletos sejam salvos devido a ações involuntárias dos usuários. Cabe observar que essa opção será apresentada em todas as telas de cadastro do sistema.

Um outro importante aspecto a ser validado e testado diz respeito à inserção das infrações aplicadas aos infratores, podendo-se verificar, conforme exposto na Figura 42, abaixo, que a aplicação não permite que o usuário tente salvar os dados sem possuir ao menos uma infração selecionada.

Figura 42 – Teste cadastrar infrações vazias.

Fonte: Autoria própria

Outra preocupação levada a efeito durante os testes da aplicação foi a implementação de uma lógica na sequência de confecção de um auto de infração de trânsito. Para isso, a equipe definiu o caminho a ser seguido para o preenchimento como sendo: dados do Veículo, dados do Condutor, dados do Local e dados da Infração de Trânsito. Dessa maneira, é possível garantir que todos os dados necessários tenham sido preenchidos antes de que o AIT seja finalizado.

Para garantir que a lógica fosse seguida corretamente, ao clicar em “confeccionar uma nova infração” o usuário é levado à tela do menu na qual apenas a opção de preenchimento dos dados do veículo estará habilitada, permanecendo as demais opções desabilitadas, conforme pode ser visto na Figura 43, a seguir.

Figura 43 – Navegação Menu 1

Fonte: Autoria própria

Após o preenchimento de todos os dados do veículo, o usuário é redirecionado à página de menu novamente, sendo, então, exibido o ícone do veículo com um visto, demonstrando que os dados do veículo já foram fornecidos, sendo também habilitados os dados do condutor para preenchimento, conforme pode ser observado na Figura 44, subsequente.

Figura 44 – Navegação Menu 2

Fonte: Autoria própria

Esses passos são seguidos sequencialmente, até que todos os campos estejam validados, sendo habilitado somente nesse momento o botão “finalizar”, como demonstrado na Figura 45, para que então a infração seja emitida.

Figura 45 – Navegação Menu Completo

Fonte: Autoria própria

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos após o desenvolvimento do sistema.

4.1 Utilização do sistema e resultados

Após o encerramento de todas as etapas planejadas, o sistema *Traffic Ticket* foi desenvolvido e concluído para apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso.

Salienta-se que o aplicativo criado reproduz com fidedignidade os passos necessários para confecção de um Auto de Infração de Trânsito, respeitando o regulamentado pelas Portarias que norteiam sua confecção, conforme exposto na seção 2.3 do Capítulo 2, estando todos eles devidamente divididos em cada bloco dentro da aplicação.

Sua eventual aplicabilidade permitirá a confecção de uma infração de trânsito na forma digital, bem como o acondicionamento dos dados em servidor, o que permitirá o envio dos dados aos órgãos de trânsito de forma mais rápida, visto que, enquanto atualmente os passos desde a confecção da infração até o lançamento dos dados no sistema podem levar até 30 dias, o sistema desenvolvido fará isso logo após o agente finalizar a confecção de uma infração. A Figura 46 apresenta o fluxo manual existente e a forma como será realizado com a implantação do sistema.

Figura 46 – Fluxo do sistema manual x sistema automatizado

COMPARATIVO ENTRE FLUXO DO SISTEMA MANUAL E SISTEMA INFORMATIZADO						
Sistema Manual	Confecção Manual da Infração pelo Agente	→	Envio das infrações ao Orgão de Trânsito	→	Preenchimento Manual de cada Infração no Sistema do DETRAN	**Prazo: 30 dias**
Sistema Traffic Ticket	Confecção Automatizada da infração pelo Agente	→	Envio a base de dados do DETRAN	**Prazo: Imediatamente após a confeção da infração**		

Fonte: Autoria própria

Após o primeiro ciclo de desenvolvimento ter sido completado, permitindo a

confecção das infrações e o envio ao servidor, bem como demonstrando a forma como serão realizadas as consultadas dos dados necessários para aplicação de uma infração, pode-se verificar que as metas apresentadas no contexto inicial do projeto foram alcançadas com êxito.

Vale destacar que o sistema proposto nos levantamentos de requisito e prototipação englobaram o sistema por completo. Devido à sua complexidade e magnitude, algumas funcionalidades deverão ser implementadas em trabalhos futuros. É importante mencionar que será levado a efeito, ainda, a integração de novas tecnologias, buscando agregar maior valor ao aplicativo, permitindo uma experiência focada no usuário e na melhoria do processo como um todo.

Apresentamos a seguir as telas desenvolvidas no aplicativo, lembrando que as de *Login*, Veículo e Menu de confecção das infrações já foram demonstradas no Capítulo 3, em Validações e Testes do Sistema.

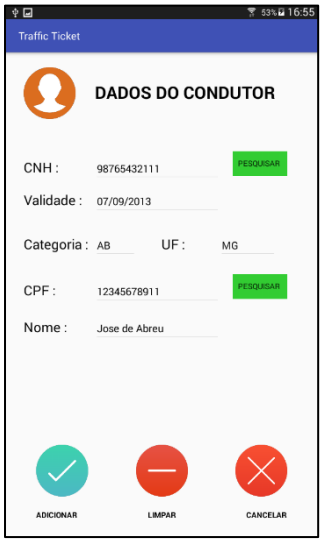
Abaixo, apresenta-se o menu principal da aplicação, conforme Figura 47, no qual o usuário poderá iniciar a confecção de uma infração ou consultar um enquadramento, conforme ilustrado a seguir.

Figura 47 – Menu principal do sistema

Fonte: Autoria própria

Abaixo, na Figura 48, apresenta-se a tela de cadastro das informações do condutor.

Figura 48 - Cadastro do Condutor



Fonte: Autoria própria

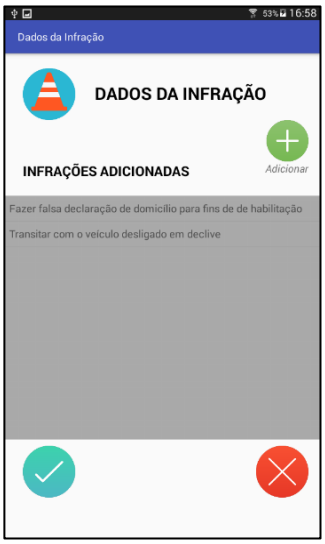
A tela de cadastro do local onde ocorreu a infração é apresentada na Figura 49, a seguir.

Figura 49 – Cadastro do Local

Fonte: Autoria própria

O cadastro das infrações de trânsito é demonstrado na Figura 50, abaixo.

Figura 50 – Cadastro de infrações



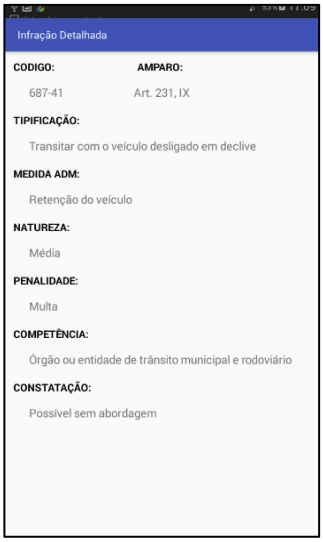
Fonte: Autoria própria

A tela de consulta de infrações é apresentada na Figura 51. Após a consulta, o usuário poderá clicar sobre a infração, onde então consultará o detalhamento da infração conforme a Figura 52.

Figura 51 – Consulta de Infrações 1

Fonte: Autoria própria

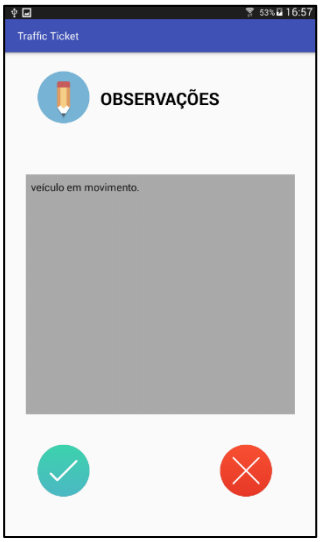
Figura 52 – Consulta de Infrações 2



Fonte: Autoria própria

Por fim, a ilustração apresentada na Figura 53 demonstra o campo de observações acerca das infrações confeccionadas.

Figura 53 - Campo de Observações



Fonte: Autoria própria

5 CONCLUSÃO

Este capítulo relata os objetivos propostos e suas conclusões, bem como são definidos os trabalhos futuros, a serem levados a efeito.

5.1 Cumprimento dos Objetivos Propostos

Este trabalho de Conclusão de Curso apresentou um sistema *mobile* para a substituição da aplicação manual, em papel, de Infrações de Trânsito pela forma digital, além de demonstrar a possibilidade de integração do sistema com ferramentas inteligentes de pesquisa criminal e, ainda, o envio dos dados confeccionados eletronicamente, através do uso da internet, ao servidor da aplicação, podendo ser reenviado ao órgão de trânsito competente.

O presente aplicativo está em consonância com a estratégia do governo eletrônico no uso de ferramentas digitais, propiciando a elaboração e o controle digital das infrações que vierem a ser confeccionadas.

Diante do exposto, percebe-se que os objetivos inicialmente traçados e propostos foram atingidos com êxito ao término do Trabalho de Conclusão de Curso.

5.2 Trabalhos Futuros

São alguns dos trabalhos futuros propostos:

- Realizar as tratativas burocráticas com os órgãos competentes para viabilização da implantação do projeto;
- Enviar as infrações por e-mail ou sms, permitindo ao infrator receber as infrações que lhe forem aplicadas;
- Emitir relatórios estatísticos;
- Desenvolver a aplicação das recolhas de veículo, CNH, CLA e

documentos outros, implementando a obrigatoriedade de sua execução de acordo com a infração anteriormente aplicada;

- Desenvolver e integrar as infrações de direção de veículo sob influência de álcool ou substância psicoativa, realizando a integração do sistema com o aparelho de teste de concentração alveolar (Etilômetro), integrando o resultado com o aplicativo;
- Realizar a implementação das infrações que somente podem ser aplicadas quando os veículos/condutores forem abordados, tratando, na aplicação, da permissão ou não para a confecção de tais infrações, bem como impossibilitar a confecção de infrações que o agente não possa confeccionar por questões de convênio ou competência;
- Realizar a implementação da confecção de infrações com veículos em movimento, excetuando-se dados do condutor.

Para terminar, as sugestões apresentadas incentivam a viabilização do governo eletrônico, com enfoque na modernização e agilização dos processos de emissão de autos de infração através da implantação do sistema *Traffic Ticket*.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, Marcelo; PAULO, Vicente. **Direito Administrativo Descomplicado**. 17 ed. rev. atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2009.

ANDROID STUDIO. **Introdução ao Android.** Disponível em: < https://developer.android.com/guide/index.html?hl=pt-br>. Acessado em: 12 mai. 2017.

BACK4APP. **About us**. Disponível em: <https://www.back4app.com/about-us>. Acessado em: 12 mai. 2017.

BASTOS, Aderson et al. **Base de Conhecimento em Testes de Software.** 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

BEZERRA, Eduardo. **Princípio de Análise e Projeto de Sistemas com UML.** 3ª ed. São Paulo: Elsevier, 2015.

BRAGANÇA PAULISTA, **Lei nº 176 - de 29 de março de 4954**. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a2/sp/b/braganca-paulista/lei-ordinaria/1954/18/176/lei-ordinaria-n-176-1954-institui-o-servico-municipal-de-transito-em-braganca-paulista?q=transito>. Acessado em: 07 nov. 2016.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Postado em 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acessado em: 27 set. 2016.

_____, **Decreto de 3 de Abril de 2000**, de 03 de abril 2000. Postado em 2000. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2000/Dnn8917.htm>. Acessado em: 27 set. 2016.

CERVO, Amado L. **Metodologia Científica**. São Paulo: Person, 2010.

COCKBURN, Alistair. **Writing Effective Use Cases**. 1ª ed. Addison-Wesley Professional, 2000.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa**. Porto Alegre: Sage, 2010.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. São Paulo: Atlas, 2002.

ENGHOLM JUNIOR, Helio. **Engenharia de Software na prática.** 1ª ed. São Paulo: Novatec Editora, 2010.

GOVERNO ELETRÔNICO. **Estratégia de Governança Digital**. Disponível em: < http://www.governoeletronico.gov.br/egd/estrategia-de-governanca-digital>. Acessado em: 28 set. 2016.

KANTAR. **Android é sistema operacional com maior crescimento no país**. Disponível em: <http://br.kantar.com/tecnologia/m%C3%B3vel/2015/agosto-android-%C3%A9-sistema-operacional-com-maior-crescimento-no-pa%C3%ADs/>. Acesso em 07 dez. 2016.

KOSCIANSKI, André. **Qualidade de Software.** 2ª ed.São Paulo: Novatec Editora, 2007.

LECHETA, Ricardo R. **Google Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK.** 5ª ed. São Paulo: Novatec Editora, 2016.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciando projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML.** 5ª ed. Rio de janeiro: BRASPORT Editora, 2010.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. 42ª ed., atual. por José Emmanuel Burle Filho e Carla Rosado Burle. São Paulo: Malheiros Editores, 2016.

NINJAMOCK. **Ferramenta de Prototipação**. Disponível em:< https://ninjamock.com/>. Acesso em: 05 mai. 2017.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software Uma Abordagem profissional**. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

SILBERSCHATZ, Abraham. **Sistema de Banco de Dados.** 6ª ed. São Paulo: Elsevier Editora, 2012.

SQLITE. **About**. Disponível em: < https://www.sqlite.org/about.html>. Acessado em: 12 mai. 2017.

SSH. **Communications security**. Disponível em: < https://www.ssh.com/ssh/>. Acessado em: 12 mai. 2017.